

Les énergies alternatives dans le sport mécanique automobile

Fascicule n° 1 : Synthèse et méthodologie

Synthèse présentée en vue d'obtenir

La licence professionnelle Ressources documentaires et bases de données, spécialité Documentaliste
d'entreprise de l'INTD-CNAM

Synthèse réalisée par : Jérôme CHEVREUL

Commanditée par : Laurent LACROIX
SIGMALIS SA
69004 LYON

Sous la direction de : Julie FOUQUET

Rendue le :

Formation à distance (2009 – 2012)

Référence bibliographique

CHEVREUL Jérôme. Les énergies alternatives dans le sport mécanique automobile. Licence professionnelle Ressources documentaires et bases de données. Mont-Saint-Aignan, 2013 –

Résumé indicatif

Cette synthèse propose de dresser un état des lieux sur les énergies alternatives dans le sport mécanique automobile. Elle expose, suivant le type de compétition, les courses et les circuits existants ou futurs des véhicules dont l'énergie est dite « propre ». Elle présente donc les projets novateurs de différents constructeurs et industries qui investissent dans des technologies innovantes. Enfin, elle dresse différents courants de pensées quant à l'avenir de ces énergies alternatives dans le sport automobile.

Indexation

Sport mécanique – Energie alternative – Sport mécanique – Véhicule électrique – Energie propre
Trophée Andros – Rallye de Monte-Carlo – Course d'endurance – 24 heures du Mans – Karting –
Formule 1 – Fédération automobile

Contact

Jérôme CHEVREUL

58 chemin de la Bussonnière

44240 LA CHAPELLE SUR ERDRE

Chevri2@gmail.com

Autorise l'IRTD à diffuser cette synthèse comme exemple de réalisation des stagiaires.

PARTIE A : Synthèse documentaire

INTRODUCTION	5
1 Les rallyes	6
1.1 Le trophée Andos Electrique	6
1.2 Le rallye de Monte-Carlo	6
1.3 Le Rallye de Pau	7
1.4 Le Rallye Bodensee Elektrik	8
1.5 L'exemple de Tesla	8
2 Les courses d'endurance	9
2.1 Les 24 heures du Mans	9
2.1.1 Audi et Toyota	9
2.1.2 Les concept-cars	9
Citroën	9
Peugeot	10
DeltaWing	10
Le projet Green GT	10
2.2 SPA	11
3 Les championnats	11
3.1 EVCup	11
3.2 La coupe des énergies alternatives organisées par la FIA	12
3.3 Un championnat de formule électrique	13
Le projet Formulec EF01	13
Lola-Drayson vise la Formula E	14
4 le Karting, la course ERDF Masters Kart	14
5 Quel avenir pour les énergies alternatives ?	15
Annexes	16
Annexe 1 : Sites internet à consulter pour une veille sur les énergies alternatives dans le sport mécanique	16
Annexe 2 : Le trophée Andros, le déroulement 2013	17
Annexe 3 : 8 ^{ème} édition du salon EVER Monaco 2013	18
Annexe 4 : Caractéristiques techniques et partenaires de la Formulec EF01	19
Annexe 5 : Les voitures de la compétition EV Cup	20

Annexe 6 Caractéristiques techniques de la Nissan DeltaWing.....	21
Annexe 7 Caractéristiques techniques de la Peugeot EX1.....	22
Annexe 8 Extrait du règlement technique 2012 pour véhicules à énergies alternatives.....	23
Annexe 9 : Fiche Technique de GreenGT.....	25
Bibliographie	27

PARTIE B: Méthodologie

I. Présentation du commanditaire et du sujet.....	30
1. Le commanditaire.....	30
2. Analyse des besoins du commanditaire	30
3. Analyse du sujet	30
4. Schéma sémantique	32
II. Stratégies de recherche.....	33
1. Types d'informations et de document recherchés	33
2. Identification et description des sources.....	33
3. Description des sources et Résultats obtenus	34
4. Carnet de bord	35
4. Analyse critique.....	36
De la Méthodologie.....	36
Des outils et des sources utilisés.	36
5. Conclusion	36
Difficultés rencontrées	36
Apport de ce travail.....	36
6. Evaluation financière.....	37

PARTIE A : SYNTHESE

INTRODUCTION

S'ils veulent que la course automobile demeure attractive aux yeux des constructeurs, les décideurs du sport mécanique vont devoir négocier un virage: celui du moteur propre. [1] L'interprétation moderne du sport automobile (motorisé) demande que la technologie développée pour les courses délivre aussi de réels bénéfices à l'industrie automobile. [2]

La première course officielle s'est déroulée en 1984 de Paris à Rouen, elle comprenait des véhicules propulsés par essence, électricité, vapeur, gaz comprimé, force électromotrice à injection liquide. [7] Des événements pour véhicules électriques et hybrides électriques se sont développés sous forme d'éco-rallyes tels que le Challenge Bibendum, Eco-Rallye Vatican City – Republica San Marina et le Rallye Monte Carlo Fuel et Hybrides. [3]

En témoigne la démarche des 24heures du Mans en faveur de l'hybride, qui semble apporter un regain de vitalité à l'épreuve. Quant aux moteurs électriques, "ils ne sont pas encore présents, mais cela devrait venir d'ici quelques années", prévoit Hervé Bodinier. Les avancées technologiques actuelles rendent déjà cette hypothèse plausible, à l'échelle du karting. En témoigne l'apparition récente, en France, de l'ERDF Master kart, une compétition 100 % électrique. "On peut même imaginer que le kart thermique laisse sa place à l'électrique d'ici 10-15 ans", estime Hervé Bodinier. De leur côté, les disciplines plus renommées pourraient aussi voir naître des compétitions électriques parallèles. A la tête de la Fédération internationale de l'automobile (FIA), Jean Todt aspire même à créer un championnat du monde électrique d'ici deux ans et, à terme, "un championnat de F1 propre"! [1]

Le Trophée Andros, les 24 heures du Mans, le Paris-Dakar, autant d'épreuves mythiques qui résonnent pour un ou une passionnée de sport automobile. Dans les paddocks, un changement s'opère lentement, silencieusement... [8]

1 Les rallyes

1.1 Le trophée Andros Electrique

Durant l'hiver 2009 – 2010, une voiture électrique a été ajoutée à la fameuse course sur neige française, le trophée Andros. N. Prost a pris le titre en conduisant une Exagon Engineering Evo 2, buggy électrique propulsé par une paire de moteurs 45 KW Siemens et des batteries lithium SAFT, produisant 24 KWh, et pesant 277 kg, pour une vitesse de 150 Km/h pendant 35 min. [2] Dans un cadre sain et unique (montagne, air pur et neige), le Trophée Andros Electrique favorise et encourage l'utilisation de technologies vertes, puissantes, propres et peu gourmandes en énergies. [4]

Le trophée Andros est une formidable opportunité pour les voitures électriques. La compétition a toujours été un laboratoire technologique permettant de vraies avancées. [5]

Siemens Industry, pionnier et leader du moteur électrique, est le partenaire technique de Trophée Andros. Ce championnat sur glace, dédié aux voitures électriques et composé de 7 épreuves, verra s'affronter 12 voitures équipées de moteurs et variateurs, compacts et légers, conçus par Siemens. [4]

Décembre 2009, Norauto engage une écurie et un team à ses couleurs dans la première course automobile responsable, innovante et performante, le « Trophée Andros Electrique ». Norauto a souhaité constituer un team exclusivement féminin, composé des pilotes Margot Laffite et Marlène Broggi. [6] Siemens multiplie les partenariats techniques tels que sa coopération, en 2010, avec Exagon engineering pour la conception du moteur de la Furtive e-GT et, comme plus récemment, sa collaboration avec Volvo Car Conception dans la création du moteur modulaire et compact de la Volvo C 30 Electric. [4]

Luc Marchetti, patron d'Exagon Engineering et son staff ont mis tout en œuvre pour que la 1^{ère} série 100% électrique soit une réussite. Aujourd'hui il est possible de parcourir 17 fois un circuit de 2,5 km contre 7 fois l'an passé. [6] L'association ultra-performante moteur/variateur permet de diminuer la consommation des véhicules et d'accroître leur autonomie. [4] A écouter les spectateurs, le spectacle est présent, seuls les décibels ont presque disparu par rapport au fameux championnat, qui se courait sur la glace. [8]

1.2 Le rallye de Monte-Carlo

A l'occasion d'EVER MONACO, salon international des véhicules écologiques et des énergies renouvelables, se tient chaque année, le Rallye de Monte-Carlo des véhicules à énergies alternatives, organisé par l'Automobile Club de Monaco, donnent l'occasion aux marques exposantes de mettre en valeur les innovations technologiques, les performances et la sobriété de leurs productions. [8]

Le Rallye de Monte-Carlo des Energies Nouvelles a donc vu 130 voitures badgées BluEarth en découdre sur les routes de l'arrière-pays [10] L'enjeu de cette course responsable ? Relier Monaco via Valence, en consommant le moins de carburant possible. Seuls sont admis les véhicules rejetant moins de 120 gr de CO₂/km : essence, diesel, gaz naturel, GPL, électrique, pile à combustible, hybride, E85, énergies alternatives diverses... [29]

Les élèves de l'école des Mines d'Alès ont mis au point un prototype électrique de la *PGO Hemera*. L'équipe a opté pour une architecture électrique à prolongateur d'autonomie. Le prototype reçoit une carrosserie amovible en fibre de lin. La réalisation des élèves de l'école des Mines d'Alès a aussi été sélectionnée pour participer au prochain Rallye de Monte Carlo en Energies Alternatives en 2013, ainsi qu'au prestigieux Mondial de l'Automobile de Paris [9]

Montrer que les voitures mues par des énergies nouvelles sont tout à fait performantes sans pour autant consommer beaucoup d'énergie ni réveiller les populations. D'où ce règlement « réservé aux voitures faisant moins de 115 gr de CO₂ » sans distinction de provenance (série, prototypes, concepts) et de source énergétique. Et pour les concurrents c'est aussi la liberté totale, individuels, groupes, entreprises, constructeurs, équipementiers, fournisseurs de carburants, mais aussi mairies, communautés d'agglomérations, bref tout ce qui est moteur dans notre société pour promouvoir ces types de véhicules économes et propres. [10]

Le Comité Français du Butane et du Propane (CFBP) a remporté la première place de la 5ème édition du Rallye Monte-Carlo des Véhicules à Energie Alternative dans sa catégorie. C'est le véhicule n° 79, une Toyota Prius 3 équipée GPL et pilotée par Roméo Mencuccini, entreprise RM GAZ*, qui réalise cette performance qui se traduit aussi par une 5ème position du classement final de la consommation. [11]

Sur le port de Monaco, on recensait 30 marques différentes, les mieux représentées étant les hybrides Toyota, 25, et Honda, 13, juste devant les « tout électrique », Opel, 9, Tesla américaines, 8, à égalité avec Fiat, Peugeot et Citroën, ces deux dernières avec leurs « hybrides diesel-électriques ». Des marques inconnues, débutantes comme la spectaculaire Fisker Karma, des écoles d'ingénieurs, des voitures rapides égarées (Lotus, Lamborghini!) mais aussi tous les carburants imaginables, GNV, GPL, E 85, huile de friture récupérée, en plus de l'essence et du gazole. Le RAMCEN est clairement devenu la plus grande épreuve mondiale de ce type - merci aux Suisses et Italiens en nombre au départ de Lugano - alors que les bruits du paddock annoncent 200 concurrents pour 2013! [10] Trois villes de départ : Lugano (Suisse) – Annecy-le-Vieux et Clermont-Ferrand. Une ville de concentration, Digne-les-Bains, où les concurrents se rejoindront afin d'effectuer deux épreuves de régularité, avant de rallier Monaco. Une étape commune : Monaco / Monaco comprenant quatre épreuves de régularité. [8]

1.3 Le Rallye de Pau

Au tout départ, c'était uniquement pour le Trophée Andros, véritable championnat sur glace avec, depuis 2011, une extension du programme vers l'asphalte... et Pau. Douze voitures électriques se battront dans les rues de Pau aux mains expertes de pilotes réputés.

L'équipe Exagon travaille actuellement sur une nouvelle voiture électrique... Dans les coulisses, se prépare une grosse voiture électrique – un proto 4 roues motrices - qui pourrait avoir le même destin que les voitures thermiques actuelles baptisées 'Silhouette'.

Max Mamers planche également sur un Grand Prix électrique dans Paris : « Pour février ou mars 2014, mais, je ne peux en dévoiler davantage... »

La voiture électrique permet d'obtenir la puissance maximale instantanément, sans avoir à subir une inertie présente sur les moteurs thermiques. Les pneumatiques arrières étant davantage sollicités sur les accélérations, la gestion de la relance devient très importante sur ce type de courbes. [12]

Un podium et une pole position pour Ayari. Déjà présent en 2011 pour l'inauguration du Grand Prix de Pau électrique, le pilote d'Aix-les-Bains avait répondu à la demande de Max Mamers, l'organisateur du Trophée Andros. Opposé à de nombreux pilotes de talent tels que Franck Lagorce, Anthony Beltoise ou encore Adrien Tambay, Soheil défendait les couleurs de Carglass, son partenaire historique depuis ses débuts. Le Savoyard pilotait cette année le châssis Exagon n°10 propulsé par un moteur électrique équivalent à 130 cv (pour 800 kg). [13]

1.4 Le Rallye Bodensee Elektrik

« Bodensee Elektrik », un rallye dédié aux véhicules électriques. L'A1 e-Tron y était. Un rallye qui, à la manière du Monte-Carlo des Energies Alternatives (Lien: news.autoplus.fr/news/1453465/Monte-Carlo-Rallye-Hybride-Opel-Ampera), se centre sur les véhicules électriques et ne récompense pas la vitesse mais l'efficacité. Parmi les constructeurs participants, Audi avait emmené une A1 e-Tron (Lien: news.autoplus.fr/news/1448149/Tests-experimentation-Munich-Audi-A1-e-tron), version électrique à prolongateur d'autonomie de sa citadine. Outre l'A1 e-Tron, une trentaine de voitures électriques, hybrides ou à prolongateur d'autonomie se sont retrouvées pour parcourir les 400 km entourant le Lac Constance entre l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse. Parmi les constructeurs engagés, on note la présence de Mercedes avec 4 véhicules utilisant l'hydrogène ou l'électricité, de quelques électriques « pures » dont le Tesla Roadster [17]

1.5 L'exemple de Tesla

De par son expertise dans le domaine de l'électricité, Tesla fournit les batteries, le moteur, le système de recharge ainsi que les logiciels de contrôle de l'alimentation électrique. Comparez le roadster de Tesla et une Ferrari, vous verrez dès le premier kilomètre que Tesla est bien au-dessus. [28]

Pilotée par l'ancien pilote de Formule 1 Erik Comas, la Tesla Roadster est le premier véhicule électrique à remporter le Rallye de trois jours, représentant la première victoire d'un véhicule électrique dans une épreuve reconnue par la FIA. La Roadster a enregistré des victoires indiscutables dans deux autres catégories : la Coupe de l'efficacité et la Coupe des véhicules électriques. Tesla a remporté trois prix dans les catégories suivantes : -- Coupe FIA -- Rallye Monte-Carlo des véhicules à énergie alternative -- Coupe de l'efficacité -- Coupe des véhicules électriques (IIIA) [18]. "Tesla donne du fil à retordre à tous ceux pour qui les véhicules électriques ne sont pas légitimes. C'est une première dans l'histoire de l'automobile", s'enthousiasme le journaliste Kim Reynolds dans la revue américaine Motor Trends. [28]

2 Les courses d'endurance

2.1 Les 24 heures du Mans

Depuis toujours, l'Automobile Club de l'Ouest (ACO), organisateur des 24 heures du Mans, a favorisé les nouvelles technologies, partant du principe qu'une course d'endurance constitue pour elles un banc d'essai idéal. Depuis les premières éditions, où les voitures étaient également jugées sur leur aspect physique, de nombreuses nouveautés techniques étreignées sur le circuit sarthois ont trouvé le chemin de la série. [23]

2.1.1 Audi et Toyota

Les 24 Heures du Mans pourraient pour la première fois être remportées les 16 et 17 juin par une voiture hybride, signe de la volonté de leur organisateur, qui a cette année réservé un stand à projet technologique alternatif, de promouvoir l'efficacité énergétique. [14] L'Automobile- Club de l'Ouest, promoteur des 24 Heures, s'est montré visionnaire en élaborant une nouvelle réglementation qui autorise les machines hybrides à courir au Mans. [15]

Quatre des cinq meilleurs temps de la Journée test, véritable répétition générale de la mythique épreuve d'endurance, ont été réalisés par des voitures hybrides. Les Audi R18 e-tron quattro hybride-diesel ont en effet devancé les Toyota TSO30 hybride-essence [14] Toyota électrifie l'endurance. Pour décrocher cette victoire derrière laquelle il court depuis 1985, le géant japonais a choisi d'opter pour une technologie hybride essence – électricité. [16]

Les systèmes hybrides Audi et Toyota récupèrent l'énergie importante générée lors d'un freinage. [19] Schématiquement, il s'agit de récupérer de l'énergie (fournissant largement plus de 100 ch), sur sept zones de freinage principales, grâce à un système hybride carburant/ électricité utilisant un seul essieu, avant ou arrière. La récupération de l'énergie passe par un système de stockage à inertie. L'énergie stockée est ensuite redistribuée à deux moteurs électriques agissant sur les roues avant [15].

2.1.2 Les concept-cars

Citroën

Le concept-car électrique Citroën Survolt sort de l'ambiance feutrée des salons automobiles pour prendre la direction du circuit du Mans. Le 10 juillet à 13h30, l'élégant concept Survolt deviendra une voiture de course électrique. Elle est propulsée par deux moteurs électriques d'une puissance combinée de 300 ch disponible entre 0 à 5000 tr/min. Elle atteint sur circuit une vitesse maximale de 260 km/h. Elle franchit le 0 à 100 km/h en moins de 5 secondes. Il lui faut 22 secondes pour effectuer 1000 m départ arrêté. La voiture électrique de course Citroën dispose de deux batteries Lithium-ion de 140 kg chacune et d'une capacité de 31 kWh. Citroën annonce une autonomie d'environ 200 km. Les batteries du véhicule électrique se rechargent en deux heures avec une alimentation spécifique ou en dix heures sur un réseau classique de 220V. [20]

Peugeot

100 % électrique Le nouveau concept-car de Peugeot est un roadster biplace à l'allure hors-normes, avec un style futuriste et une architecture originale, conçu pour offrir des sensations de conduite intenses et célébrer les 200 ans de la Marque. Ses performances sont issues de son aérodynamique affûtée, de sa structure ultralégère, et de ses deux moteurs électriques, qui lui confèrent sa puissance maximale cumulée de 250 kW (340 ch) et la motricité de ses 4 roues. Ainsi, le concept *EX1* a d'ores et déjà battu plusieurs records internationaux (homologués par la Fédération internationale de l'Automobile), pour un engin terrestre électrique. [21]

DeltaWing

DeltaWing, un drôle d'oiseau au Mans. Ce prototype spectaculaire incarnant les nouvelles technologies est invité à disputer les 24 Heures. Directeur technique du Chip Ganassi Racing, l'écurie de référence aux États-Unis en Indycar, l'ingénieur britannique livre avec DeltaWing un concept aérodynamique aux étonnantes capacités mécaniques. Un postulat : moins 50%. La moitié du poids d'un prototype classique, une traînée réduite à l'avenant, la moitié de la puissance et une consommation maîtrisée font de DeltaWing une auto de course light, néanmoins attendue au niveau d'un prototype. [22] "Notre idée est d'obtenir un niveau de performance équivalent avec deux fois moins de poids, de puissance, d'essence et de résistance à l'air", explique Ben Bowlby, concepteur de cette voiture réalisée hors règlement et qui concourt donc hors classement. [14]

Le projet nissan Deltawing va encore plus loin dans la proximité avec les modèles de série. Le 1.6 nissan est en effet étroitement dérivé du moteur disponible dans le petit crossover Juke. La Deltawing constitue un banc d'essai gradeur réelle pour l'endurance de ce moteur. [23]

Le projet Green GT

L'ACO, par la voix de son tout nouveau président Pierre Fillon, l'a confirmé : la Green GT H2 disposera du 56e stand aux 24 Heures du Mans 2013, succédant ainsi à la DeltaWing. Le prototype fonctionnera avec une pile à combustible. [24] GreenGt est une entreprise indépendante qui conçoit, développe et commercialise des systèmes de propulsions propres et durables, appliqués à la compétition et à l'innovation. Le début de l'aventure remonte au mois d'avril 2008. [25]

A l'origine, GreenGT misait sur un prototype entièrement électrique. Au final, cette solution s'est révélée peu adaptée aux courses d'endurance. L'équipe suisse a donc choisi de se tourner vers une pile à combustible capable de délivrer 340 kW en continu. [23] La température de fonctionnement est étalée de 60 à 120 °C...et pendant ce temps-là, la voiture rejette de l'eau sous forme de vapeur. Aucune émission de gaz, ni CO₂ ni NO_x ou autres polluants, n'est produite durant le fonctionnement d'une motorisation électrique/hydrogène ! [25]

Pour être conforme au règlement et aux normes de sécurité FIA, un châssis spécifique a été conçu par Gérard Welter et Vincent Soulignac, bien connus des passionnés manœuvres du temps des WM et WR. Ils ont réalisé la construction en respectant les nouvelles contraintes. [24] Programme sportif 2012 : 16-17 juin ; Participation à la Parade, « Le Mans vers le Futur » en ouverture des 24 heures. [26] Objectifs 2013 : Peser moins de 1000 Kg. Dépasser l'heure d'autonomie. Passer sous les 4 minutes au Mans. [25]

"Elle annonce probablement l'énergie de demain". Par rapport à la Formule 1 et au rallye, l'endurance semble bien avoir quelques longueurs d'avance sur le terrain de l'efficacité énergétique. [14]

2.2 SPA

Les 6 heures de Spa, plusieurs prototypes sont engagés sur la ligne de départ pour 2012 [8] Audi fait débuter son nouveau prototype, essence électricité. L'endurance entre dans une nouvelle ère. Cette saison, la marque aux quatre anneaux débarque avec deux Audi R18 dotée de la technologie hybride. Deux moteurs électriques sont fixés sur le train avant en plus du moteur thermique (V6 diesel) positionné à l'arrière permettent un surcroît de puissance durant quelques secondes, comparable au Kers en F1. [27]

3 Les championnats

3.1 EVCup

La Californie accueillera en 2012 une course exclusivement réservée aux véhicules électriques. L'organisation prévoit une tournée aux Etats-Unis, pour ensuite venir en Europe. De plus, l'EVCUP est véritablement engagée dans une démarche de responsabilité sociétale, ce qui est remarquable, notamment en termes de compensation des émissions de CO2 générées par les événements liée à la venue des spectateurs. [8]

Si la MSA est convaincu par cette course, la coupe EV pourra se faire en Angleterre et cherchera l'approbation de la FIA...avant de lancer des séries hors du pays. La coupe EV est considérée comme la 1^{ère} course écolo du monde. Elle comportera des machines de courses dans différentes catégories et gammes, [30] La coupe EV se composera de 3 catégories. La classe prototypes EV est une course libre, où les véhicules expérimentaux peuvent concourir sans restriction de places, poids ou énergie. City EV et Sports EV sont eux, par contre des championnats restrictifs. Le dernier est dévoué à une production de véhicules pour un usage urbain et utilisera la voiture électrique compacte THINIC City. La catégorie Sports EV, quant à elle, se fera avec les Westfield iRacer. [2]

Trois constructeurs sportifs anglais (Ginetta, Westfield et Lighting) vont entrer dans la classe Sports EV. Les constructeurs ont tous les trois des voitures capables d'accélérer de 0 à 60 mph en moins de 5 secondes. [30] La voiture de 770 Kg comporte approximativement 320 Kg de batteries lithium – phosphate groupées en huit packs de batteries. Ces dernières stockent environ 23 KWh, ce qui nourrit les deux moteurs Oxford YASA 80 KW entraînant les roues arrière. [2]

3.2 La coupe des énergies alternatives organisées par la FIA

La FIA est concentrée sur l'aide au développement et à l'utilisation d'énergies alternatives, écologiques, à la fois sur les routes et sur les circuits. C'est pourquoi elle a créé une commission spécifique pour chercher le potentiel de fuels alternatifs... [3] La FIA organisera la Coupe des Energies Alternatives pour les détenteurs d'une licence internationale participant aux Epreuves qualificatives : Circuits, Courses de Côte et Rallyes. [31]

Les évènements de la coupe FIA des énergies alternatives sont inspirés par les principes suivants : « Article 1, le but de ces évènements est la promotion des voitures aux énergies alternatives bonnes pour l'environnement et commercialement acceptable » [7]

Les véhicules doivent être classés selon les catégories suivantes :

Catégorie I : Véhicules à énergie solaire et de la Classe Olympie

Catégorie II : Véhicules prototypes à énergie solaire et/ou électrique

Catégorie III : Véhicules de production de série à énergie solaire et/ou électrique

Catégorie III A : Véhicules de production de série à énergie électrique pour usage quotidien

Catégorie IV : Véhicules poids léger à énergie solaire et/ou électrique

Catégorie V : Monoplaces électriques

Catégorie VI : Sport-Prototypes de course

Catégorie VII : Véhicules hybrides électriques

Catégorie VIII : Autres véhicules à énergie alternative

[31]

L'objectif de ces épreuves est la promotion des véhicules à énergies solaires et/ou électriques respectant l'environnement et, pour certains, aptes à la commercialisation, ainsi que des véhicules à énergies alternatives. Conformément à l'esprit novateur du sport automobile, d'innombrables concepts techniques sont testés en compétition - le but de ces épreuves est de démontrer au grand public que les véhicules électriques et solaires ainsi que ceux à énergies alternatives peuvent être performants et, de ce fait, peuvent être parfaitement adaptés à un usage quotidien. [32] Cette année, par exemple, deux évènements significatifs faisant partis de la coupe FIA des énergies alternatives sont mis en place : Le Challenge Bibendum en France et l'éco Rallye de San Marino. [7]

C'est les 1, 2 et 3 octobre 2010 que se tiendra, dans les Hautes Laurentides jusqu'à Montréal la quatrième édition du Rallye Energie Alternative. Le Rallye est un évènement, unique en Amérique sanctionné par la Fédération internationale de l'automobile et faisant partie de la coupe des énergies alternatives, L'épreuve sera disputée dans les Laurentides sur plus de 500 kilomètres pendant deux jours et prendra fin au centre-ville de Montréal. Notons que la FIA a instauré le championnat en 2007 et que des épreuves se déroulent notamment à Monaco, en Italie, en Afrique du sud et au

Japon. De plus en plus, on voit des véhicules hybrides et bran chables, mais également des véhicules animés par d'autres sources d'énergie comme le biodiesel de deuxième génération et l'hydrogène. [33]

Une épreuve pour véhicules solaires a pour objectif de fournir un cadre de référence pour les technologies de mobilité économes en énergie ainsi que pour la promotion de la recherche en matière de transport durable. La gestion des paramètres liés à l'énergie tels que l'énergie électrique embarquée, l'énergie rechargée à partir des batteries solaires, etc. constituera le premier critère pour définir la forme d'une épreuve pour véhicules solaires et établir les classements appropriés. Par conséquent, une épreuve pour véhicules solaires n'est jamais une course ou une épreuve de vitesse au sens traditionnel de la FIA. [31] La 4^{ème} édition du Rallye Energie Alternatives pour voitures éco énergétiques s'inscrit dans le cadre des Rendez-vous Energie Mobilité Alternative qui propose aussi à la population la Place Energie Alternative, une vitrine technologique qui s'installera pour présenter les dernières innovations en matière de véhicules écologiques et les nouvelles formes d'énergie porteuses d'un développement durable. [33]

3.3 Un championnat de formule électrique

La Fédération travaille actuellement sur la création d'un nouveau haut-profil de championnat, conçu pour être le projet phare de la stratégie durable de la FIA: le championnat de Formule E. La FIA a fixé comme objectif de lancer ce championnat en 2013 et est actuellement en train de travailler sur la construction de voitures dans le but de garantir une concurrence entre les pilotes et constructeurs à partir de 2013 (premier événement aura lieu au cours du deuxième semestre). En tant que tel, la fédération lance un appel à manifestation d'intérêt afin d'identifier les candidats intéressés dans la fourniture de voitures dans le championnat 2013, 2014 et 2015 [37] Pour l'heure, seul deux postulants ont répondu à l'appel, Lola Drayson et FondTech. [40]

Vers une compétition 100% électrique ? C'est ce qu'annonce Jean Todt, qui précise que la Commission Européenne a demandé à la FIA et à la Formule 1 de créer cette série de championnat de voiture de course électrique pour aider à sensibiliser le public sur l'intérêt de ce type de véhicule pour l'avenir. [34] Prévu pour 2013, ce championnat serra une belle vitrine de la mobilité durable et des technologies verts. [35]

Jean Todt est déterminé à emmener le sport « haut – octane » vers un futur de voiture de course à l'énergie utile, ce qui requiert des équipes pour appréhender les nouvelles technologies. Mr Todt et la commission européenne partage l'idée que le but global de la F1 est d'avoir un outil qui aidera à développer une conscience publique des énergies vertes, c'est pourquoi la F1 pense à créer des séries de course de voitures électriques de type F1. [36] Au regard des technologies actuelles, on se dirige à priori avec des courses de 15 minutes avec des monoplaces aux performances comparable à des formule 3, avec un poids minimum requis de 780 Kg pilote compris. [35] La formule E aura un calendrier de 8 courses urbaines encire à définir. [40]

Le projet Formulec EF01

En octobre 2010, des ingénieurs français, ex-ProstGp, ont présenté le projet Formulec EF01. Un projet soutenu par la Fédération Française de Sport Automobile pour l'horizon 2012/2013. [34]

Formulec est une société spécialisée dans le développement de projets automobiles sportifs de haut niveau impliquant les nouvelles technologies et les énergies alternatives. Basée à Paris, la société gère la promotion et l'organisation d'événements autour de la monoplace à propulsion électrique à l'échelon national et l'international. [39] Le consultant en ingénierie Segula Technologies a été retenu pour développer le GMP pour le EF01, qui comporte un prototype de châssis fondé sur une voiture sur piste modifiée, choisie pour ses dimensions qui aident à l'évacuation de la chaleur émise par les batteries...En 2009, l'organisation Formulec a commissionné Brawn GP pour aider au développement de l'aérodynamisme, en particulier les flux d'air internes autour des packs de batteries [2]

La EF01 franchit le 0 à 100 km/h en 3 secondes et affiche une vitesse de pointe supérieure à 250 km/h. [38] Une monoplace de type FR d'environ 300cv et pouvant avoir une autonomie de 25 min dans un premier temps. [34] C'est la monoplace électrique sportive de circuit la plus rapide au monde. Conçue avec l'objectif d'égaliser les performances de sa cousine Formule 3 à moteur thermique, la première monoplace à propulsion entièrement électrique de très haut niveau sportif a nécessité deux ans et demi de mise au point. L'EF01 est propulsée par deux moteurs électriques fournis par Siemens alimentés par un système-batterie lithium-ion Saft. Elle dispose d'une boîte de vitesses à deux rapports et d'un dispositif « push to pass ». En faisant rimer vitesse et respect de l'environnement, l'EF01 ouvre de nouvelles perspectives pour le sport automobile. Des épreuves internationales réunissant des monoplaces électriques devraient rapidement être organisées par Formulec. [38]

Formulec et DEKRA deviennent partenaires pour assurer le plus haut niveau de sécurité à monoplace électrique. Ce partenariat porte principalement sur les aspects de sécurité liée à l'exploitation de la monoplace électrique ainsi qu'aux problématiques de contrôle technique sur les épreuves à venir. Formulec et Dekra s'engagent donc dans une nouvelle voie pour un sport automobile électrique alliant énergies, performances et sécurité.[39]

Formulec aurait pu postuler pour la formule E, mais l'option prise par Segula Matra Technologies, Siemens et les autres partenaires, semble être des championnats nationaux Formulec en 2012/2013, avant un championnat en 2014.

Lola-Drayson vise la Formula E

Lola-Drayson a annoncé son intention d'être le fournisseur de la Formule E. L'association entre Lola Group et le Drayon Racing Technologies visait à faire de leur production commune, la lola B12/69 EV, une voiture de course référente dans le domaine de l'électrique basée sur le châssis Lola LMP1 actuel. [40]

4 le Karting, la course ERDF Masters Kart

La première course internationale de karting électrique dans le monde, cet événement aura lieu le 10 et 11 Décembre 2011, à l'arène de Paris-Bercy. [41] Le challenge initié par les organisateurs était de

taille : recréer les Masters de Karting de Bercy avec un nouveau concept en étant les pionniers d'une nouvelle technologie : Le Kart électrique de compétition. [42]

En devenant le sponsor officiel de l'ERDF Masters Kart, ERDF fait la démonstration de son engagement à développer la mobilité électrique. [41]. Le rôle du distributeur sera de relier les nouvelles installations de chargement de ces véhicules et à moderniser le réseau pour fournir ses clients avec la puissance nécessaire et la qualité de l'électricité. [41]

L'intérêt d'un tel événement est de mettre en avant les qualités de l'électricité en termes de développement durable, mais aussi de prouver que l'électricité est performant, fun, agréable à conduire et spectaculaire pour les fans. [42]

5 Quel avenir pour les énergies alternatives ?

Les constructeurs en ont fait la preuve: électrique et performances de haut vol ne sont pas antinomiques. Les sportives propres présentent des caractéristiques techniques à faire pâlir d'envie leurs cousines thermiques. Avec ces véhicules de sport électriques, les constructeurs démontrent que l'alternative au thermique est réelle. Mieux: ils redressent l'image même de l'électricité, longtemps malmenée. [28] Mais il est vrai que cela coûte de l'argent. [36] Les questions subsistantes sont : Y a-t-il suffisamment d'intérêt dans une course de 15 minutes ? Et les équipes sont-elles préparées à investir plus d'argent pour avoir au final la même performance ? [2]

La démarche vise aussi à redorer l'image du sport automobile, dont les nuisances sonores et environnementales sont largement pointées du doigt. [28] Le fait d'avoir des équipes utilisant des moteurs hybrides à petite capacité de charges turbo, menace la Formule 1 en tant que sport à spectacle, rendant les voitures de courses silencieuses. [36]

Annexes

Annexe 1 : Sites internet à consulter pour une veille sur les énergies alternatives dans le sport mécanique

<http://green.autoblog.com>

<http://www.hybridcars.com/news/bodensee-elektrik-2012-rallye-begins-today-through-alps-45455.html>

<http://www.france-mobilite-electrique.org>

<http://www.france-mobilite-electrique.org/bodensee-elektrik-un-nouveau-rallye-zero-emission-en-allemande,3301.html>

<http://www.automobile-propre.com>

<http://www.neo-planete.com>

www.voiture-electrique-populaire.fr

www.parisdakarnooil.org/

www.passionautomobile.com

lenergiedavancer.com

www.avem.fr/

http://www.roulonspourlavenir.com/emission_de_solution.php?id_vid=194

<http://www.voitureelectrique.net/le-volant-williams-lavenir-de-lelectrique-2579>

<http://www.felectrique.polymtl.ca/index.php/en/lhistoire-de-la-formule>

<http://www.turbo.fr/actualite-automobile/439418-formule-1-bernie-ecclestone-hybridation-electrique-monoplaces/>

<http://www.electravia.fr/formule1Eng.php>

Annexe 2 : Le trophée Andros, le déroulement 2013

6

Trophée Andros Électrique



LE PLATEAU ELECTRIQUE 2013



4^{ème} année

ANDROS CAR 04	
Châssis	Tubulaire
Constructeur	Exagon Engineering
Longueur	3,36 m
Largeur	1,70 m
Hauteur	1,38 m
Moteur	1 moteur SIEMENS 67 Kw
Puissance moteur	122 cv (90 kW) et 200 N.m de 0 à 5000 tr/min
Transmission	2 roues motrices arrières Rapport 7:1 avec différentiel autobloquant
Batteries	Lithium - ion SAFT 27 modules 320V
Système de freinage	4 freins à disques en 245 mm + régénération électrique
Pneus	350 clous
Poids total	800 Kg
Autonomie	35 min
V-max sur glace	160 km/h

Déroulement d'une épreuve

2 courses par meeting (sauf SuperBesse), comprenant chacune :

2 manches qualificatives : « Le sommet de la glisse au millième de seconde »

4 voitures sont lancées pour 4 tours chronos sur **2 manches**, c'est le temps **cumulé** des 4 tours qui détermine le vainqueur de la manche. Seule la meilleure des deux est comptabilisée (une manche joker). Les performances obtenues lors de ces qualifs déterminent un classement : **2/3 des points** sont attribués par ce dernier. Ce classement donne la grille de départ de la finale.

1 finale : « Tout à perdre »

Courses en peloton de 12 voitures sur **8 tours**. Les finales sont moins généreuses pour l'attribution des points (**1/3 des points**). Gagner une finale ne suffit pas pour remporter l'épreuve : le moindre problème peut faire perdre la course. Il faut additionner ce classement aux points des qualifications pour obtenir le classement scratch de la course.

Classement général :

Le classement général final déterminant le vainqueur du Trophée Andros Électrique 2013 sera issu du total des courses moins les 2 plus mauvais résultats.

Autres classements :

Corporate (meilleure voiture quelque soit le pilote)
1ère Dame

Annexe 3 : 8^{ème} édition du salon EVER Monaco 2013



8^{ème} édition

**Exposition & Conférence Internationales sur les
Véhicules Écologiques & les Énergies Renouvelables**
du 27 au 30 MARS - GRIMALDI FORUM - MONACO

Les organisateurs du Salon EVER 2013 vous donnent rendez-vous en Principauté de Monaco

PROGRAMME

➤ MERCREDI 27 MARS

- 09h00 - 13h00** EXPOSITION OUVERTE
RAVEL
UNIQUEMENT À LA PRESSE
ET AUX PROFESSIONNELS
- 09h00 - 10h00** CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES
SESSION PLÉNIÈRE 1
En anglais et sur inscription
- 10h30 - 12h30** CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES
VÉHICULES ÉCOLOGIQUES
ET ÉNERGIES RENOUVELABLES
En anglais et sur inscription
- 13h00 - 18h00** EXPOSITION
RAVEL
- 14h00** MONACO ECO LUXURY TOUR
PARVIS DU
GRIMALDI FORUM
- 15h00 - 16h00** SESSION PLÉNIÈRE
D'OUVERTURE
CAMILLE BLANC
Accès libre et gratuit (Français / Anglais)
- 16h30 - 19h30** CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES
VÉHICULES ÉCOLOGIQUES
ET ÉNERGIES RENOUVELABLES
En anglais et sur inscription
- 19h30** COCKTAIL OFFERT PAR LE
RAVEL
GOUVERNEMENT PRINCIER

➤ JEUDI 28 MARS

- 10h00 - 20h00** EXPOSITION
RAVEL
- 09h00 - 10h00** CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES
SESSION PLÉNIÈRE 2
En anglais et sur inscription

- 09h30 - 12h00** 5^{ème} CHALLENGE PERFORMANCE
2 ROUES ÉLECTRIQUES
ÉPREUVE D'AUTONOMIE
- 10h30 - 12h30** CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES
VÉHICULES ÉCOLOGIQUES
ET ÉNERGIES RENOUVELABLES
En anglais et sur inscription
- 14h30** 5^{ème} CHALLENGE PERFORMANCE
2 ROUES ÉLECTRIQUES
ÉPREUVE D'ACCÉLÉRATION
- 15h30** 9^{èmes} RENCONTRES MONACO
JEUNESSE ET DÉVELOPPEMENT
DURABLE
Accès libre et gratuit
- 14h00 - 19h30** CONFÉRENCES SCIENTIFIQUES
VÉHICULES ÉCOLOGIQUES ET
ÉNERGIES RENOUVELABLES
En anglais et sur inscription
- 21h00** DÎNER OFFICIEL

➤ VENDREDI 29 MARS

- 10h00 - 19h00** EXPOSITION
RAVEL
- 09h00 - 17h00** TABLES RONDES

➤ SAMEDI 30 MARS

- 10h00 - 19h00** EXPOSITION
RAVEL
- 16h00** PARADE
- 19h00** TIRAGE AU SORT

partenaires officiels



Annexe 4 : Caractéristiques techniques et partenaires de la Formulec EF01

Caractéristiques techniques EF01 (prototype)

Vitesse max : 250 km/h

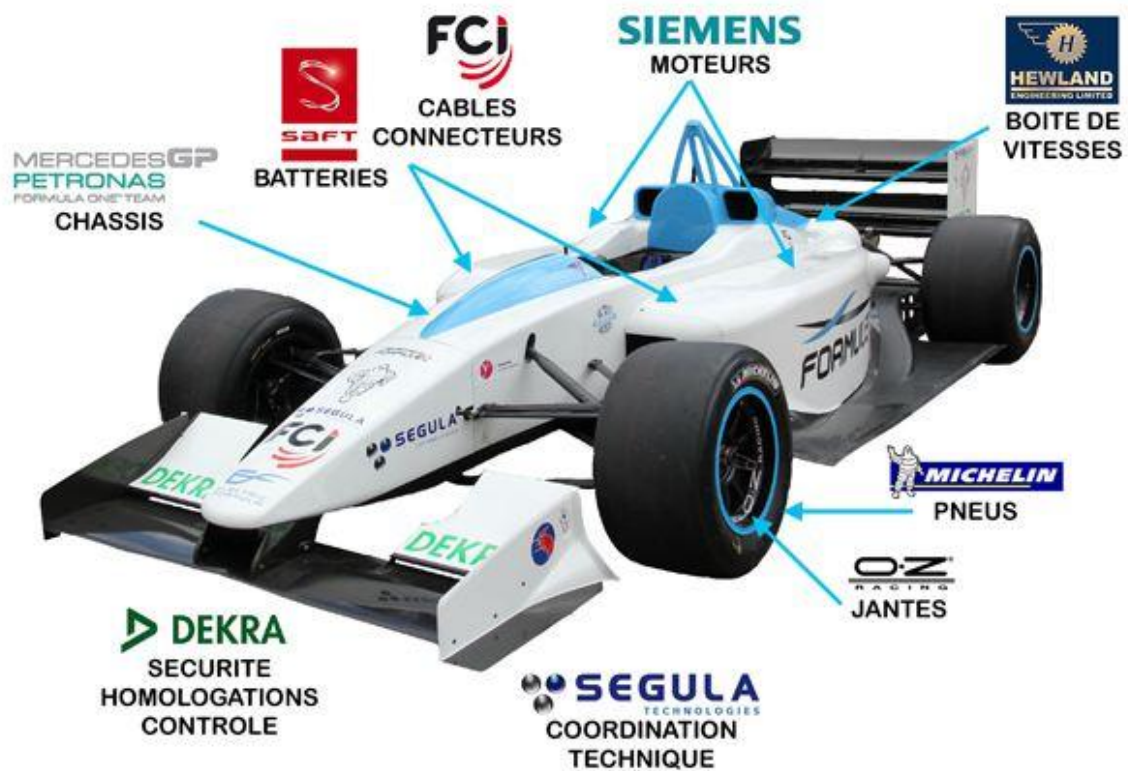
Accélération : 0 à 100 km/h en 3 secondes

Temps de fonctionnement en course : 20 minutes

Boîte de vitesses : 2 rapports

Temps au tour en qualification : voisin de celui d'une F3

Temps de recharge : entre 1h00 et 1h30



Annexe 5 : Les voitures de la compétition EV Cup



CityEV THINK

City EV

This class is limited to city focused, production vehicles that can be seen in use today. Starting with single-make races, the City EV class will feature THINK City vehicles that have been prepared to a race specification. In addition to the modified and lightened interior and exterior changes, the vehicle will be running on the latest THINK prepared motor and battery technologies.



SportEV iRACER

Sports EV

Based on a bespoke race car developed for the EVCUP race series by Westfield Sportscars, the iRACER is a pure race bred vehicle made for sprint racing. Equipped with a boost button allowing for a surge of energy when executing overtaking manoeuvres, race strategy will play a key role towards victory on the track.



PrototypeEV

Prototype EV

The Prototype EV class follows a time-trial format allowing for the demonstration of the latest non-production electric vehicles to set competitive lap-times on the most challenging circuits. With little design limitations and no weight or power limits, this class offers an exciting showcase for electric vehicles.

Annexe 6 Caractéristiques techniques de la Nissan DeltaWing

Fiche technique Nissan DeltaWing (2012)

Nissan DeltaWing	
Informations générales	
Catégorie:	 Prototype/Concept-car
Année de première édition:	2012
Année de dernière édition:	2012
Le moteur	
Type de moteur:	4 cylindres en ligne
Disposition:	Longitudinale central arrière
Cylindrée:	1600 cm ³
Alimentation:	Injection
Suralimentation:	Turbo
Puissance:	300 ch
La transmission	
Type de transmission:	Propulsion
Boîte de vitesses:	Séquentielle 5 rapports
Les performances	
Rapport Puissance/Litre:	187.5 ch/litre

Photos de Nissan DeltaWing (2012)



Annexe 7 Caractéristiques techniques de la Peugeot EX1



CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

09/2010

MOTEURS		
ELECTRIQUE (avant)	Type	Synchrone à aimants permanents
	Puissance en continu / Maxi ponctuellement	75 kW / 125 kW
	Couple en continu / C. maxi ponctuellement	190 Nm / 240 Nm
	Couple a la roue nominal / C. a la roue maxi	1204 Nm / 1521 Nm
ELECTRIQUE (arrière)	Type	Synchrone à aimants permanents
	Puissance en continu / Maxi ponctuellement	75 kW / 125 kW
	Couple en continu / C. maxi ponctuellement	190 Nm / 240 Nm
	Couple a la roue nominal / C. a la roue maxi	1330 Nm / 1680 Nm
TOTAL	Puissance maxi	250 kW (340 ch)
PNEUMATIQUES		
	Type	Michelin Pilot Sport 3
	Dimensions Avant / Arrière	235 40 R18 / 255 40 R 20
PERFORMANCES (conducteur seul)		
Accélérations :		
	Départ arrêté 0 - 100 km/h	3,58 s
	départ arrêté 0 - Vmax	6,6 s
Vitesse maximale (km/h)		260
BATTERIES		
	type	Li-iOn
	capacité embarquée	30 kWh
	autonomie sur cycle normalisé	450 km
DIMENSIONS (mm)		
	Longueur hors tout	3540
	Largeur caisse hors tout	1774
	Hauteur en ordre de marche	900
	Empattement	2305
	Porte-à-faux AV / AR	835 / 400
	Voie AV / AR	1 538 / 840
	Garde au sol	100
MASSE A VIDE (kg)		
		750

Annexe 8 Extrait du règlement technique 2012 pour véhicules à énergies alternatives

ARTICLE 2 DEFINITIONS

2.1 Véhicules à propulsion solaire électrique

Véhicule propulsé par conversion directe ou indirecte de l'énergie solaire.

2.2 Véhicules à propulsion électrique

Véhicule utilisant de l'électricité stockée à bord et n'étant pas nécessairement ou essentiellement propulsé grâce à la conversion de l'énergie solaire.

2.3 Véhicules de course à propulsion solaire (Catégorie I)

Véhicule d'un poids pouvant aller jusqu'à 300 kg, obtenant directement par l'intermédiaire d'un accumulateur sa puissance automotrice du générateur solaire embarqué et étant pourvu d'au moins trois roues. Les Classes 1 et 2 ne seront pas subdivisées. La CEA-FIA recommande fortement aux organisateurs d'épreuves d'autoriser tous les types de batteries conformément à la liste figurant à l'Article 4.1.1 afin d'encourager l'introduction de nouvelles technologies de batteries avec une meilleure densité de puissance et d'énergie car le poids réduit du véhicule contribuera à sa sécurité.

Si le générateur solaire est constitué de cellules solaires GaAs, la surface maximale du générateur solaire sera réduite de 50% par

rapport à celle indiquée dans le règlement particulier de l'épreuve.

2.3.1) - Division de course à propulsion solaire

La puissance du générateur solaire ne pourra pas dépasser 800 Wp (cf Articles 4.2.3 et 4.2.4).

Exemple : un organisateur spécifie pour la division de course une taille maximale de générateur solaire de 5 m² pour garantir la puissance maximale de 800 Wp. Une voiture solaire avec un générateur à cellules solaires Silicon de 5 m² répond à la règle de la puissance maximale de 800 Wp. Une équipe utilisant des cellules solaires GaAs doit donc réduire la taille du générateur solaire ("règle des 50 %") à 2,5 m².

2.3.2) - Division d'endurance à propulsion solaire

La surface du générateur solaire ne pourra pas dépasser 8 m² et sa puissance est libre.

Exemple : un organisateur spécifie pour la division de course dans le règlement particulier une taille maximale de générateur solaire de 6 m². La surface maximale autorisée est donc de 6 m² pour un générateur solaire fabriqué avec des cellules solaires Silicon et de 3 m² pour un générateur solaire fabriqué avec des cellules solaires GaAs.

2.4 Véhicules prototypes, modifiés et convertis, à propulsion solaire et / ou électrique (Catégorie II)

Ces véhicules sont construits dans le but de participer à des compétitions et destinés à l'utilisation routière et à la recherche ; ils sont utilisés afin de tester des systèmes et des composants.

La partie la plus basse du pare-brise doit se trouver au moins 750 mm au-dessus du sol.

2.4.1) - Un véhicule converti est un véhicule de série qui est passé d'un moteur à combustion interne à un moteur électrique. Le moteur à combustion interne de l'unité et la transmission, ainsi que leurs pièces, peuvent donc être remplacés par le nouveau système de propulsion électrique avec tout son équipement électrique (par ex. : accumulateur, contrôleur du moteur). Aucune partie de la coque ou du châssis de la structure ne pourra être modifiée. L'ensemble du système de carburant pourra être enlevé.

Le poids total en charge (PTC) maximal tel qu'indiqué sur la plaque d'identification du constructeur du véhicule est le poids maximal pour le véhicule converti.

2.4.2) - Un véhicule modifié est un véhicule dérivé d'un véhicule à propulsion électrique de série (voir Article 2.5). Si le poids total en charge (PTC) maximal du véhicule modifié est supérieur à celui porté sur la plaque d'identification du constructeur, ou si des parties de la coque ou du châssis de la structure sont modifiées, un permis pour route ou un certificat signé par un ingénieur professionnel suffisamment qualifié doit être présenté aux commissaires techniques de l'épreuve, accompagné de dessins et photos dimensionnés de l'ensemble de la structure mécanique concernée, déclarant que cette structure mécanique peut résister aux forces requises en compétition.

2.4.3) - Un véhicule prototype est soit un véhicule de construction entièrement nouvelle, soit un véhicule non couvert par les dispositions mentionnées ci-dessus. Il requiert soit un permis pour route, soit un certificat signé par un ingénieur professionnel suffisamment qualifié, accompagné de dessins et photos dimensionnés de l'ensemble de la structure mécanique concernée, déclarant que cette structure mécanique peut résister aux forces requises en compétition.

2.5 Véhicules de série à propulsion solaire et / ou électrique (Catégorie III)

Véhicules identiques, produits ou modifiés par des constructeurs professionnels, et dont au moins 25 exemplaires ont déjà été fabriqués pour la vente normale exactement sous cette forme (modèle du véhicule), en ce qui concerne leur apparence extérieure ainsi que leurs principes techniques de base. Le type du moteur électrique et celui de son régulateur sont libres.

Toute autre modification par rapport au véhicule de série est interdite, à moins que celle-ci ne soit exigée par les autorités nationales compétentes ou qu'elle permette d'augmenter la sécurité passive (arceau) ou le confort des passagers, cela sans réduire le poids du véhicule (pour les dispositions concernant les pneus, voir l'Article 3.8).

Les véhicules de série qui ne seront pas conformes en tous points aux dispositions du présent Article seront classés en Catégorie II (cf. Article 2.4).

2.5.1) - Véhicules de série à propulsion électrique pour usage quotidien (Catégorie III A)

Les véhicules de la Catégorie IIIA sont les véhicules conçus pour l'usage quotidien sur routes publiques et sont identiques aux véhicules de la Catégorie III, si ce n'est que les arceaux de sécurité et les extincteurs ne sont pas exigés.

Aucune modification n'est autorisée. Le concurrent doit respecter le modèle produit tel qu'il figure sur la licence de route ou dans les documents officiels publiés par le constructeur tels que les listes de vente, les options de modèles et les manuels de maintenance.

Il est suffisant que ces véhicules possèdent l'équipement de sécurité standard requis par la législation de la circulation des différents pays. Aucun équipement de sécurité tels que les casques ou les vêtements résistant au feu et à l'acide n'est requis de l'équipage. Les véhicules de Catégorie III A ne peuvent jamais participer à des épreuves dans lesquelles l'objectif est la vitesse.

2.6 Véhicules légers à propulsion solaire et / ou électrique (Catégorie IV)

2.6.1) - Les véhicules légers à propulsion solaire et / ou électrique de Classe 1 sont des véhicules dotés de trois roues au maximum et dont le poids (cf. Article 3.1) n'excède pas 150 kg. La propulsion à pédales est autorisée dans des circonstances exceptionnelles à la discrétion de l'organisateur.

2.6.2) - Les véhicules légers à deux roues alignées et à propulsion solaire et / ou électrique de Classe 2 sont des véhicules dont le poids (cf. Article 3.1) est compris entre 150 et 300 kg. La propulsion à pédales n'est pas autorisée.

2.7 Monoplaces électriques (Catégorie V)

2.7.1) - Véhicules ouverts à quatre roues (Classe 1) (Kart Electrique) comportant un siège, des restrictions de construction, sans suspension. Leur utilisation est restreinte aux routes fermées et interdite en course de côte.

Les Karts Electriques se divisent en deux Groupes en fonction de la chimie des batteries (Voir Article 7.12).

2.7.2) - Véhicules ouverts à quatre roues (Classe 2) comportant un siège (situé dans l'axe central du véhicule) et une structure anti-tonneau (voir Figures 1 A/B ou 2 A/B), sans restrictions de construction, dont le poids est compris entre 150 et 350 kg, et ayant un empattement maximum de 1500 mm. Leur utilisation est restreinte aux routes fermées.

2.7.2) - Véhicules ouverts à quatre roues (Classe 2) comportant un siège (situé dans l'axe central du véhicule) et une structure anti-tonneau (voir Figures 1 A/B ou 2 A/B), sans restrictions de construction, dont le poids est compris entre 150 et 350 kg, et ayant un empattement maximum de 1500 mm. Leur utilisation est restreinte aux routes fermées.

2.7.3) - Véhicules ouverts à quatre roues (Classes 3 à 6) comportant un siège (situé dans l'axe central du véhicule) (voir Figure 3), sans restrictions de construction et avec suspension, dont le poids est compris entre 350 et 1250 kg, et ayant un empattement minimum de 1500 mm. Leur utilisation est restreinte aux routes fermées.

Règlement disponible sur le site de la FIA

http://www.fia.com/sites/default/files/regulation/file/RegleTech_EnergieAlternative_09.10.2012.pdf

Annexe 9 : Fiche Technique de GreenGT



Fiche Technique

Motorisation

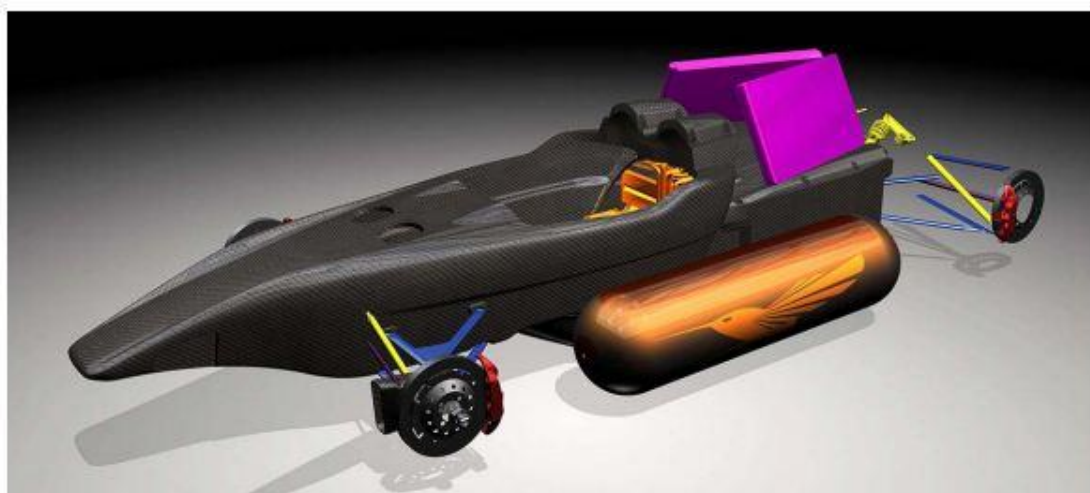
Type	2 moteurs triphasés synchrones à aimants permanents
Puissance	2 x 200 kW, soit 544 chevaux DIN. RPM max 13 500 tr/mn
Couple	4000 Nm aux roues

Transmission

Mode	Transmission directe sans embrayage
Type	Boîtier différentiel à vectorisation de couple breveté GreenGT

Énergie

Mode	Centrale électrique embarquée
Type	Pile à combustible 18 stacks à membranes haute température
Puissance	400 kW
Capacité	264 kWh soit 5 fois supérieure à une batterie Li-ION
Admission	Deux compresseurs électriques
Vecteur	Hydrogène stocké à 350 bar dans deux réservoirs composite
Autonomie	40 minutes par relais
Emissions	Air et vapeur d'eau





Châssis

Coque	Double-coque et crash box, en fibre de carbone
Carrosserie	En composite fibre de carbone
Suspensions	Avant et arrière à doubles triangles acier et poussoirs
Freins	Étriers Brembo avec disques et plaquettes en carbone
Roues	BBS, avant 11x18, arrière 13x18
Pneus	Dunlop, avant : 300 / 660 R 18, arrière : 310 / 710 R 18

Électronique

Module de gestion centralisé, basé sur un contrôleur de course gérant l'ensemble de la propulsion GreenGT et permettant la vectorisation de couple



Dimensions

Long./Larg./Hauteur	5150 x 2000 x 1200
Consommation	12,5 kg d'H2 par heure (équivalent à 36 litres d'essence)
Vitesse maximum	Environ 300 km/h
Poids	1240 kg

Bibliographie

[1] A.I., Véhiculer du rêve. Le nouvel Economiste, Du 24 au 30 mai 2012, n°1614 - Cahier n°3, p. 57 - 58

[2] FIA, Charging forward. InMotion, the International magazine of the FIA, août 2011, p. 12 – 16

Disponible sur: <http://www.fia.com/sites/default/files/publication/file/inmotion-august-2011.pdf> (consulté le 10 mars 2012)

[3] FIA COMMUNICATION. Alternatives energies commission, Make Cars Green - Formula for the Environment, novembre 2008, p. 26 Disponible sur : http://www.makecarsgreen.com/documents/MCG_Brochure_Spreads_13_11_08.pdf (consulté le 10 mars 2012)

[4] SIEMENS Industry. Communiqué de presse spécial Trophée Andros, Décembre 2011, Disponible sur <http://www.clccom.com/uploads/731.pdf> (consulté le 20 avril 2012)

[5] MOTUL. Publicité et programme 2012 du trophée Andros électrique, 2012, Disponible sur <http://www.tropheeandros.com/index.php/> (consulté le 15 mai 2012)

[6] NORAUTO. Communiqué de presse, 2009, Disponible sur http://www.mobiviagroupe.com/IMG/pdf/DP_Norauto_Trophee_Andros_Electrique_VF.pdf (Consulté le 15 mai 2012)

[7] MORETTI Bruno. Publication de l'UNEP, Décembre 2009, Disponible sur :

<https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.unep.ch%2Fnatcom%2Fassets%2Fhighlights%2FPanel%25206%2FBruno%2520Moretti%2520Presentation.doc&ei=5v0pUeT2l42ZhOfY1lCoBA&usq=AFOiCNGU1XfszAt0aOKdp1JxeNXfehyBXw&bvm=bv.42768644.d.ZG4> (Consulté le 15 mai 2012)

[8] IMEDD GROUP. <http://www.imedd-group.com>, Disponible sur <http://www.imedd-group.com/onthemove-fr/2012/les-sports-mecaniques-de-competition-au-service-du-developpement-dinnovations-tecnologiques-applicables-pour-les-vehicules-de-series/#.USoAQKXonVI> (Consulté le 6 juin 2012)

[9] La PGO Hemera se met à l'électrique. Autoplus.fr. 29 mai 2012. Disponible sur <http://news.autoplus.fr/news/1455641/Electrique-Portotype-Mines-AI%25C3%25A8s-PGO-Hemera> (Consulté le 30 mai 2012)

[10] Yokohama BluEarth: OPA sur le Rallye de Monte-Carlo. Le pneumatique. Avril 2012, n°116.

[11] Comité Français Butane Propane. Communiqué de presse Baromètre GPL. Avril 2011 Disponible sur https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cfbp.fr%2Ffile%2Fget%3Fpath%3D%2Fdoc%2Fcfbp%2Fpdf%2Fbarometres_gplc%2Fcfbpbarometregplcarburant2011-04.pdf&ei=eBMqUcCKCqgo0QW5nICABQ&usq=AFQjCNHq8DIabk3hBD9RY5N5WvaAdWCK2g&bvm=bv.42768644.d.d2k

[12] Mamers, le retour. Pyrénées Evènements. 9 mai 2012.

- [13] CASTALDI Gauthier, Automobile GP de Pau électrique: un podium et une pole position pour Ayari. Le Dauphiné, éditions de Chambéry. 15 mai 2012.
- [14] Les 24 Heures du Mans, laboratoire technologique énergétique. Dépêche AFP Sport. Mardi 5 Juin 2012
- [15] MONCET Jean-Louis. L'année des hybrides. Auto Plus. 11 juin 2012. N°1240. p. 65
- [16] CAMUS Patrick. Toyota électrifie l'endurance. Auto Hebdo. 19 octobre 2011. N°1827 p20 – 23
- [17] Une Audi A1 e-Tron au bord du Lac Constance. Autoplus.fr. 24 mai 2012. Disponible sur <http://news.autoplus.fr/news/1455425/bodensee-elektrik-lac-constance-hybride-Audi-A1-e-tron> (consulté le 25 mai 2012)
- [18] TESLA Motors, Communiqué de presse. 30 mars 2010. Disponible sur <http://www.actusnews.com/communiqué.php?ID=ACTUS-0-19235> (Consulté le 15 mai 2012)
- [19] ACO 24 heures du Mans. Voitures hybrides, zones de freinages sur le circuit des 24 heures du Mans. Disponible sur http://www.24h-lemans.com/fr/actualites/voitures-hybrides-zones-de-freinages-sur-le-circuit-des-24-heures-du-mans_7184.html (Consulté le 6 juin 2012)
- [20] HOUGUET Eric. Le concept Citroën survolt se transforme en voiture de course électrique. La Tribune Auto. 6 juillet 2010. Disponible sur <http://www.latribuneauto.com/telecharger-fiche-reportage-3077-le-concept-citroen-survolt-se-transforme-en-voiture-de-course-electrique.html> (consulté le 6 juin 2012)
- [21] PEUGEOT. Dossier de Presse. Septembre 2010. Disponible sur http://www.peugeot-pressepro.com/admin/upload/fdesc/EX1_1009Infopresse_FR.pdf (consulté le 6 juin 2012)
- [22] VOISARD Cédric. Delta Wing, un drôle d'oiseau au Mans. Sport24.org. 13 juin 2012. Disponible sur <http://www.sport24.com/auto-moto/endurance/actualite/deltawing-un-drole-d-oiseau-au-mans-562031> (consulté le 14 juin 2012)
- [23] MEUNIER Nicolas. Les 24 heures du Mans sous le signe de la technologie. Automobiles Challenges. 6 juin 2012. Disponible sur <http://automobile.challenges.fr/dossiers/20120606.LQA2910/les-24-heures-du-mans-2012-sous-le-signe-de-la-technologie.html> (consulté le 6 juin 2012)
- [24] LOUIS Christian. Green GT H2, hydrogène, nouvel air... nouvelle ère. 9 juin 2012.
- [25] BARRE Geoffroy. GrennGT H2 : L'hydrogène en route pour les 24 heures du Mans 2012. 25 janvier 2012. Disponible sur <http://www.endurance-magazine.fr/greengt-h2-hydrogene-le-mans-2012-7558/> (consulté le 6 juin 2012)
- [26] GRENNGT. Programme Sportif. 15 mars 2012. Disponible sur <http://www.greengt.com/attachments/press-reviews/greengt-h2-programme-sportif.pdf> (consulter le 6 juin 2012)
- [27] BOIS Stéphane. Audi : hybride gagnant. Ouest-France toutes éditions. 5 mai 2012.
- [28] CARRIVE Lorélie. Laboratoires roulants. Le nouvel économiste. Du 22 au 28 mars 2012. N°1605.
- [29] THERROND Emmanuel. Le Monte-Carlo passe au vert. 26 mars 2010. Disponible sur http://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=26%20mars%20le%20monte-carlo%20passe%20au%20vert%20yakinfo&source=web&cd=1&ved=0CDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.yakinfo.com%2Farticle%2Fredaction_exportpdf.php%3Felement%3D14440%26rubrique%3D

[&ei= SIqUd DMoiRhQfkzoCgCw&usq=AFQjCNGDoVr00WsyjLE7AAk21MIUo8XXhA&bvm=bv.42768644.d.ZG4](#) (consulté le 15 mai 2012)

[30] On the grid and in plug position. The Sunday Times ingear. 28 mars 2010. p. 4 – 5. Disponible sur <http://evcup-staging.cf.rawcdn.com/uploads/asset/asset/41/sundaytimes-evcup.pdf> (consulté le 25 mai 2012)

[31] FIA. Règlement de la coupe des énergies alternatives. 30 novembre 2010. Disponible sur [http://argent.fia.com/web/fia-public.nsf/83182EB8AD66A71CC12579BF002DA535/\\$FILE/2012%20AE%20Cup-12.03.12.pdf](http://argent.fia.com/web/fia-public.nsf/83182EB8AD66A71CC12579BF002DA535/$FILE/2012%20AE%20Cup-12.03.12.pdf) (consulté le 20 avril 2012)

[32] FIA. Prescriptions générales spécifiques s'appliquant à toutes les épreuves sur circuits et courses de côte comptant pour la coupe des énergies alternatives. 12 mars 2012. Disponible sur <http://www.fia.com/sites/default/files/regulation/file/2012%20AE-Spec%20General%20Prescriptions-12.03.12.pdf> (consulté le 20 avril 2012)

[33] Le Rallye énergie Mobilité Alternative une épreuve automobile écologique. Communiqué de presse du 15 septembre 2010. Disponible sur <http://www.onroule.ca/modules.php?name=News&file=print&sid=6796> (consulté le 6 juin 2012)

[34] Impulsion de l'UE sur une discipline de monoplace électrique. Tomorrownewsf1.com. 4 avril 2011. Disponible sur <http://archives.tomorrownewsf1.com/f1-impulsion-de-lue-sur-une-discipline-de-monoplace-electrique-20231> (consulté le 25 mai 2012)

[35] MEILLAUD Laurent. LA FIA DANS LA DERNIÈRE LIGNE DROITE DE SON CHAMPIONNAT ÉLECTRIQUE. France Mobilité électrique. 10 novembre 2011. Disponible sur <http://www.france-mobilite-electrique.org/la-fia-dans-la-derniere-ligne-droite-de-son-championnat-electrique.2616.html> (consulté le 17 mai 2012)

[36] BLITZ Roger, ALLEN James. Motorsport chief on green mission. The Financial Times. 3 avril 2011. Disponible sur <http://www.ft.com/cms/s/0/74344312-5e1c-11e0-b1d8-00144feab49a.html#axzz2LpOTchWW> (consulté le 17 mai 2012)

[37] FIA. FIA FORMULA E CHAMPIONSHIP SUPPLY OF CARS. 2012. Disponible sur http://www.csai.aci.it/fileadmin/img/VARIE/DICEMBRE_2011/eoi-formula-e.pdf (consulté le 20 avril 2012)

[38] HOUGUET Eric. Segula Technologies présente une monoplace à propulsion électrique haute performance. La Tribune Auto.fr. 29 septembre 2010. Disponible sur <http://www.latribuneauto.com/reportages-194-3445-segula-technologies-presente-une-monoplace-a-propulsion-electrique-haute-performance.html> (consulté le 5 juin 2012)

[39] FORMULEC. Communiqué de presse. 24 mars 2011. Disponible sur http://www.formulec.org/CP_Formulec_dekra_240311_FR.pdf (consulté le 5 juin 2012)

[40] RENARD Guillaume. Lola-Drayon vise la Formula E. Chequerdflags.fr. 11 janvier 2012. Disponible sur <http://chequerdflags.fr/autres-series/lola-drayon-vise-la-formula-e-2333> (consulté le 5 juin 2012)

[41] ERDF. Communiqué de presse. 3 mai 2011. Disponible sur http://www.erdfdistribution.fr/medias/communiques_presse/CP_ERDF_030511_1_EN.pdf (consulté le 20 juin 2012)

[42] ERDF MASTER KART. Communiqué de presse. 7 décembre 2011. Disponible sur <http://www.kartcom.com/fr/> (consulté le 20 juin 2012)

PARTIE B : Méthodologie

I. Présentation du commanditaire et du sujet

1. Le commanditaire

Pour trouver mon commanditaire, j'ai d'abord utilisé les réseaux professionnels Viadeo, LinkedIn, ADBS, PôleDocumentation, etc. Après plusieurs propositions, mon choix s'est porté sur une proposition venue de mes relations personnelles: Laurent Lacroix, ingénieur et gérant de la Société SIGMALIS SA.

Cette SARL vend des systèmes électroniques embarqués pour des équipes sportives dans le domaine du sport mécanique automobile.

Elle s'intéresse aujourd'hui aux énergies alternatives dans le sport mécanique automobile.

2. Analyse des besoins du commanditaire

La crise économique a fortement perturbé les budgets des entreprises travaillant dans le sport mécanique. C'est donc pourquoi la société SIGMALIS a de réels besoins d'élargir sa clientèle et d'envisager de nouveaux marchés. De plus, elle a besoin d'obtenir des informations et des actualités sur les nouvelles énergies utilisées dans le sport mécanique à des fins environnementales.

Les clients de la société SIGMALIS évoluent dans le milieu du sport mécanique « thermique » (équipes de sport, constructeurs automobile), elle a donc besoin de connaître les acteurs évoluant dans le secteur des énergies alternatives.

A l'heure de réflexion sur le développement durable et les énergies vertes, on parle de plus en plus de sport mécanique à énergies alternatives. Mais pour quelles compétitions ? Quelles catégories ? Quelles sont les énergies alternatives utilisées ? Quels organismes ou fédérations encadreront les différents événements ?

La société SIGMALIS s'intéresse aussi aux caractéristiques techniques de ces véhicules à énergies « vertes ».

3. Analyse du sujet

Nous déterminons, après discussions avec le commanditaire, le cadre du sujet :

- Les informations voulues seront de langue française ou anglaise avec une préférence pour le français. Il est en effet possible que certains documents importants ne soient disponibles qu'en anglais.

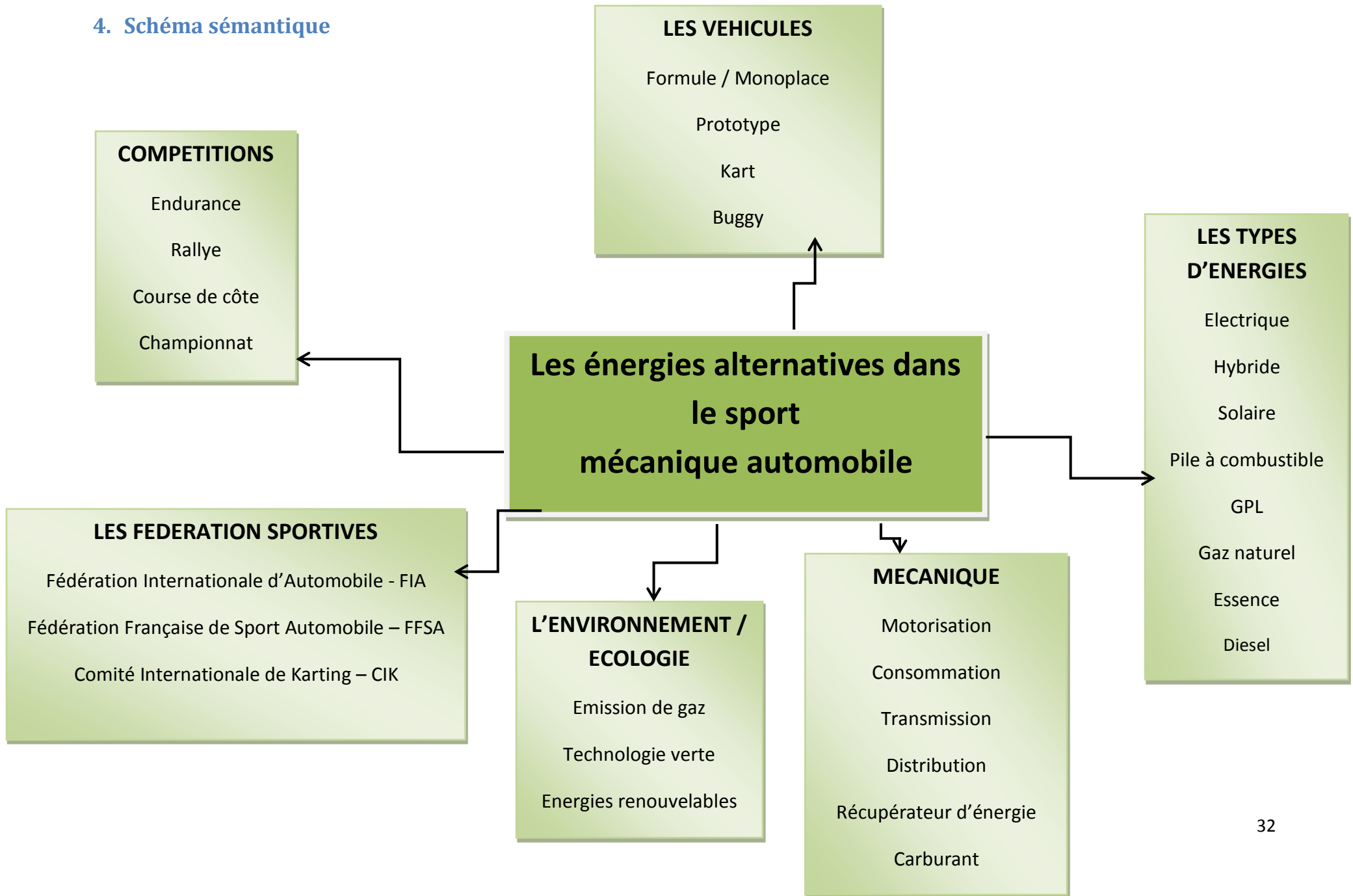
- La zone géographique du sujet est principalement l'Europe qui correspond au marché de la société. Certaines informations d'outre Atlantique pourraient être appréciées, surtout si elles apportent des informations importantes.

- Les documents seront relativement récents, ils n'excéderont pas 2009. En effet, il n'est pas nécessaire de rechercher au-delà, sachant que ce thème est très novateur.

J'ai pu, au terme de la discussion de travail, identifier quelques mots-clés et quelques sources d'informations.

S'agissant de compétition automobile, la synthèse documentaire doit présenter différentes catégories de compétitions : Endurance, Rallye, championnat, etc. Elle doit également aborder différents véhicules : Buggy, Kart, Formule, Prototype, etc. Les thèmes importants devant être traités sont les différentes énergies dites « propres » (électricité, solaire,...), l'environnement et l'écologie, la mécanique liée aux énergies alternatives, et bien sûr les fédérations sportives participant et organisant des compétitions avec des véhicules à énergies alternatives.

4. Schéma sémantique



II. Stratégies de recherche

1. Types d'informations et de documents recherchés

Type d'informations :

→ Information technologique : des applications industrielles, des nouvelles technologies industrielles, information scientifique et économique.

→ Information économique : Marché et compétition. (Concurrents, fournisseurs, clients : bilans, perspectives d'évolution)

Type de documents :

→ Documentation Primaire : Articles de presse quotidienne, presse technique et professionnelle, communiqués de presse, documents officiels des fédérations sportives, réglementation.

Type de supports : Supports numériques et papiers.

Niveau d'information : techniques sans être trop complexes, documents officiels de fédérations.

2. Identification et description des sources

Sites internet des fédérations des sports mécaniques : Ces sites fournissent des informations sur les courses que les fédérations supervisent. Ils fournissent aussi les réglementations et des actualités.

La banque de donnée Pressedd : Cette banque de donnée d'articles de presse fournit chaque jour 60.000 articles, communiqués, dépêches, scripts et annonces. C'est aussi un agrégateur de presse française pour des panoramas de presse, des revues de presse et des recherches d'archives de presse.

Cette banque de données permet d'accéder à une multitude d'articles de journaux et de magazines dans les thèmes de sport mécanique, de technologie. On peut y effectuer des recherches avancées.

Annuaire spécialisés : Le site internet de la fédération française d'automobile propose un annuaire de plus de 1000 sites classés par thèmes : circuits, compétitions diverses, constructeurs, F1, Karting, Rallye, etc...

Le salon Ever Monaco : C'est un salon international des véhicules écologiques et des énergies renouvelables. Il existe aussi un site internet sur ce salon qui propose toutes les actualités sur ce thème.

L'utilisation de moteurs de recherche tel que Google et Exalead va être importante du fait que beaucoup de documents seront accessibles par le biais de sites internet de constructeurs automobiles par exemple.

3. Description des sources et Résultats obtenus

N'ayant pas beaucoup de connaissances sur le monde du sport mécanique, j'ai tout de suite fait de simples recherches sur internet pour m'approprier les différents thèmes et être à l'aise avec le sujet. J'ai donc fait quelques requêtes, avec un corpus de mots-clés, sur le moteur de recherche Google.

Corpus de mots-clefs :

Sport mécanique / Energies alternatives / Voiture de sport électrique / Karting électrique / Environnement et sport / sport mécanique électrique / Moteur et énergie hybride / énergie solaire / Sport électrique

Les résultats de ces premières requêtes m'ont permis de dégager des premiers sites intéressants traitant du sujet et de dégager d'autres mots-clés noms de courses et de véhicules dans le domaine des énergies alternatives : Rallye de Monte-Carlo, EV Cup, Trophée Andros, Formulec. Des termes techniques sont aussi apparus : pile à combustion, hybride, GPL.

Grâce à ces premiers résultats de sites internet, j'ai conçu une veille sur ces sites par le biais de Netvibes. Il s'agit en effet de trouver des informations sur des actualités récentes, je trouvais judicieux de réaliser cette veille sur la période de recherche de documents. J'ai d'ailleurs pu soulever quelques mots clés supplémentaires.

En allant directement sur le site internet de la Fédération Internationale Automobile. Le site propose des documents tels que des règlements et des communiqués de presse. Le site propose aussi un champ de recherche : j'y ai effectué des requêtes avec les mots clés : électrique, énergies alternatives, solaire.

J'ai pu obtenir des documents officiels et magazines de la Fédération sur différentes compétitions actuelles ou futures de véhicules avec énergies alternatives.

J'ai procédé de la même manière sur les autres sites de fédérations mais les résultats n'ont pas été convaincants. Très peu d'informations sur le sujet ressortent.

Ne pouvant me déplacer à Monaco, je suis allé simplement sur le site d'Ever Monaco qui propose une mine d'informations sur le Rallye de Monte Carlo des véhicules à énergies alternatives. Ces informations me permettent d'approfondir mes recherches sur Google en combinant les mots clés des sous thèmes et en allant sur les sites officiels des courses organisatrices et des sites de constructeurs. Ces sites proposent des communiqués de presses, des documents de présentation et des informations techniques sur les véhicules.

Afin d'obtenir des articles de presse pertinents j'ai interrogé la banque de données Pressedd. J'ai effectué une sélection de sources pertinentes comme la presse grand public rassemblant les thèmes du sport, de l'automobile, de technologie et la presse technique et professionnelle sur les nouvelles technologies, l'énergie et l'environnement, les transports. Mes premières requêtes avec des mots clés des thèmes principaux n'ont pas été fructueuses. Cependant un approfondissement de

la recherche avec les mots-clés des sous-thèmes (Formule électrique, trophée Andros, Rallye électrique) m'ont permis de trouver des articles pertinents.

A l'issue de mes recherches, j'ai obtenu 70 documents. L'analyse de ces documents m'a permis d'en garder 42.

La sélection des informations s'est faite en fonction de plusieurs critères :

- J'ai cherché à équilibrer le nombre de documents par thème traité.
- J'ai également dû éliminer les documents trop redondants et n'apportant aucun élément nouveau. J'ai toutefois conservé des documents qui abordaient globalement la même thématique mais qui pouvait légèrement différer en apportant un nouvel élément.
- J'ai enfin sélectionné mes documents par rapport à leur date. Le thème de la synthèse exigeant des actualités récentes, il est important que les documents soient assez récents pour apporter une plus-value dans les informations

4. Carnet de bord

Mars – Avril 2012 : Choix du commanditaire et du sujet. Premières recherches sur Google et Exalead. Elaboration d'un corpus de mots-clés.

Mai 2012 : Recherche approfondi sur les moteurs de recherches. Mise en place d'une veille sur Netvibes. Impressions des premiers documents.

Juin 2012 : Regroupement à l'IRTD. Validation du sujet par Julie Fouquet. Analyse des premiers documents. Elaboration du plan et rédaction de la méthodologie. Recherche approfondie d'articles dans la banque de données pressedd. Impressions d'articles.

Juillet 2012: Début de rédaction de la synthèse.

Janvier 2013 : Fin de rédaction de la synthèse.

Février 2013 : Fin de rédaction de la méthodologie. Mise en pages et impressions

4. Analyse critique

De la Méthodologie

Je pense avoir perdu beaucoup de temps sur Internet à comprendre le sujet et à dégager les premiers mots-clés. J'aurais dû approfondir mon entretien avec le commanditaire pour obtenir plus d'informations.

J'ai perdu beaucoup de temps du fait de m'être mal organisé dans ma gestion des documents, une fois obtenus et analysés. J'aurais dû classer mes documents selon des thèmes précis pour pouvoir les retrouver plus rapidement afin de trouver les informations pertinentes lors de la rédaction de la synthèse. Beaucoup de temps perdu à trier et classer.

Des outils et des sources utilisés.

Je pense avoir eu de bons outils de recherche. Il aurait été plus que nécessaire de pouvoir se déplacer à des colloques et à des salons comme celui d'Ever Monaco, mais je me suis trouvé dans l'impossibilité de pouvoir y aller, la distance étant le principal obstacle.

Je regrette de ne pas avoir trouvé d'annuaires spécialisés pertinents. J'ai perdu beaucoup de temps sur Internet à essayer de trouver des annuaires, des portails spécialisés sur le sport mécanique. Après en avoir trouvé quelques-uns, ils ne m'ont été d'aucunes utilités.

5. Conclusion

Difficultés rencontrées

Une première difficulté est le thème lui-même. En effet, comme il est novateur, il n'existe pas beaucoup d'informations dessus. On retrouve souvent les mêmes informations en boucle sur internet. Pour trouver d'autres sous thèmes ou mots-clés, ça n'a pas toujours été évident. Il a d'ailleurs été difficiles de choisir les articles de presse les plus pertinents, beaucoup mentionnaient les mêmes informations.

Ensuite, ma situation personnelle a été un frein dans l'analyse des documents et surtout la rédaction de la synthèse. En effet, après un accident qui m'a immobilisé pendant trois mois, un déménagement important, j'ai dû interrompre mon travail sur la synthèse pendant presque six mois. Il a donc fallu se replonger dans les documents et leur analyse pour pouvoir rédiger la synthèse documentaire. J'ai donc un manque de temps à pouvoir procéder à de nouvelles recherches après avoir remarqué qu'il me manquait plusieurs références sur certains thèmes.

Apport de ce travail

Le principal apport de ce travail a été d'apprendre à s'organiser. Comme ce travail prend beaucoup de temps, il faut apprendre à anticiper. J'ai donc pu apprendre à m'organiser le mieux possible malgré les difficultés. Il a été aussi très agréable de faire des recherches sur des technologies innovantes.

6. Evaluation financière

Poste budgétaire	Unité	Nombre	Montant en euros
Temps de travail - Réception de la demande et analyse du besoin (15 heures) - Recherches (articles, documents) (20 heures) - Lectures et analyses des documents 30 (heures) - Rédactionnel (45 heures)	Masse salariale par heure 20 € de l'heure	110 heures	2 200 €
Utilisation Internet Recherches de documents, téléchargements (15 heures)	Forfait ADSL Free à 29,99 € par mois	3 mois	89,97 €
Interrogation de banque de données Pressedd	Environ 2 € l'article	10	20€
Achat de magazines spécialisés	Environ 6 € le magazine	3	18€
Reprographie - Photocopies de la synthèse - Reliures	0,12 € la page	116 pages	13,92 €
	4 € par reliure	4 fascicules	16 €
Fournitures de bureau - Cartouche d'imprimante noire - Cartouche d'imprimante couleurs - Rame de papier A4 blanc 500 pages		1 cartouche	25 €
		1 cartouche	27 €
		1 rame	10 €
Frais postaux Envoi par Chronopost			34 €
Total			2 478,89 €

Calcul de la masse salariale horaire :

Base d'un salaire mensuel brut de 2000 € par mois (auquel s'ajoutent les charges à hauteur de 46% du salaire brut en France) sur 35 heures par semaine sur 4 semaines (un mois) soit 140 heures de travail par mois.

Calcul fait sur base de 4 fascicules à rendre : Commanditaire / Auteur / IRTD (2).

Nombre de documents analysés : 70

Coût par texte analysé : 35 euros

Nombre de pages de synthèse – incluant les annexes et la bibliographie : 29

Coût par page de synthèse : 85 euros