# SUÈDE

ROUTIER

## *Transports en Suède : La mutation du secteur automobile se précise*

CETTE FICHE PAYS EST UN EXTRAIT DU RAPPORT ANNUEL DE L'OBSERVATOIRE MONDIAL DE L'ACTION CLIMATIQUE NON-ÉTATIQUE

→ À TÉLÉCHARGER DANS SON INTÉGRALITÉ SUR **WWW.CLIMATE-CHANCE.ORG**

CLIMATE CHANCE

# Transports en Suède : la mutation du secteur automobile se précise

**Dans un contexte européen marqué par l'augmentation quasi générale des émissions de $CO_2$ du transport automobile, la Scandinavie, et tout particulièrement la Suède, montrent que cette évolution n'est pas inéluctable en affichant une baisse significative et régulière des émissions. Nous avons dans ce chapitre cherché à analyser les facteurs liés à cette évolution, et notamment les liens entre la politique ancienne et très volontariste du gouvernement suédois sur la taxation carbone, et la stratégie des acteurs économiques. Ce cas d'étude tente finalement de répondre à cette question importante : dans quelles mesures les éléments de succès de la stratégie des acteurs suédois sont-ils durables et reproductibles ?**

Rédacteur principal • L'ÉQUIPE DE L'OBSERVATOIRE CLIMATE CHANCE

SOMMAIRE

**1 • ACCÉLÉRATION DE LA BAISSE DES ÉMISSIONS DES TRANSPORTS INTÉRIEURS**

**2 • LA POLITIQUE VOLONTARISTE DE L'ÉTAT SUÉDOIS DANS LE DOMAINE DES TRANSPORTS**

**3 • UNE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ADOSSÉE AU DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE DES BIOCARBURANTS**

- L'essor de la filière des biocarburants suédois
- Le biodiesel HVO permet le dépassement des objectifs européens

**4 • UN BILAN ENVIRONNEMENTAL DES BIOCARBURANTS SUÉDOIS À ÉVALUER**

**5 • L'ÉVOLUTION DU PARC AUTOMOBILE SUÉDOIS**

- La hausse du parc automobile n'entraine pas de hausse des émissions
- Les super « green cars » et la politique industrielle volontariste des constructeurs
- Les véhicules SUV, en contraste avec la trajectoire positive du parc automobile suédois

## 1 • ACCÉLÉRATION DE LA BAISSE DES ÉMISSIONS DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Depuis 2007, la Suède voit ses émissions de carbone diminuer de manière continue. Les statistiques de la Swedish Environmental Protection Agency dans le cadre de son inventaire annuel 2017 des émissions de gaz à effet de serre, en conformité avec les instructions de la CCNUCC, montrent que cette tendance se poursuit sur l'année 2016 avec une baisse des émissions de 1,99 % par rapport à 2015 (Figure 1).

| Carbon Dioxide ($CO_2$) (kt) | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NATIONAL TOTAL (excluding LULUCF, excluding international transports) | 52 816.5 | 50 723.1 | 47 153.2 | 52 927.3 | 48 970.0 | 46 403.6 | 44 769.0 | 43 225.7 | 43 385.6 | 42 568.0 |
| Domestic transport, total | 20 970.1 | 20 350.7 | 20 037.2 | 20 090.1 | 19 643.6 | 18 418.9 | 17 910.6 | 17 703.8 | 17 661.7 | 16 686.1 |

FIGURE 1. ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS $CO_2$ GLOBALES ET DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS ENTRE 2007 ET 2016 EN SUÈDE

Source : Statistical database sweden, SMED on behalf of the swedish environmental protection agency, 2017

**Cette diminution est notamment permise par le secteur des transports intérieurs qui enregistre une baisse significative de 5,6 % des émissions de $CO_2$ entre 2015 et 2016.** Cette baisse des émissions globales du transport automobile intervient après une diminution de 11,76 % entre 2010 et 2016 (Figure 2). Cette tendance durable et cette accélération remarquable lors de la dernière année s'inscrivent pourtant dans un contexte européen de stabilisation voire de remontée des émissions du transport en Europe, atteignant 1029 $MtCO_2eq$ en 2014 et 1048 $MtCO_2$ en 2015.

La particularité suédoise s'inscrit d'abord dans le cadre d'une politique volontariste de l'État

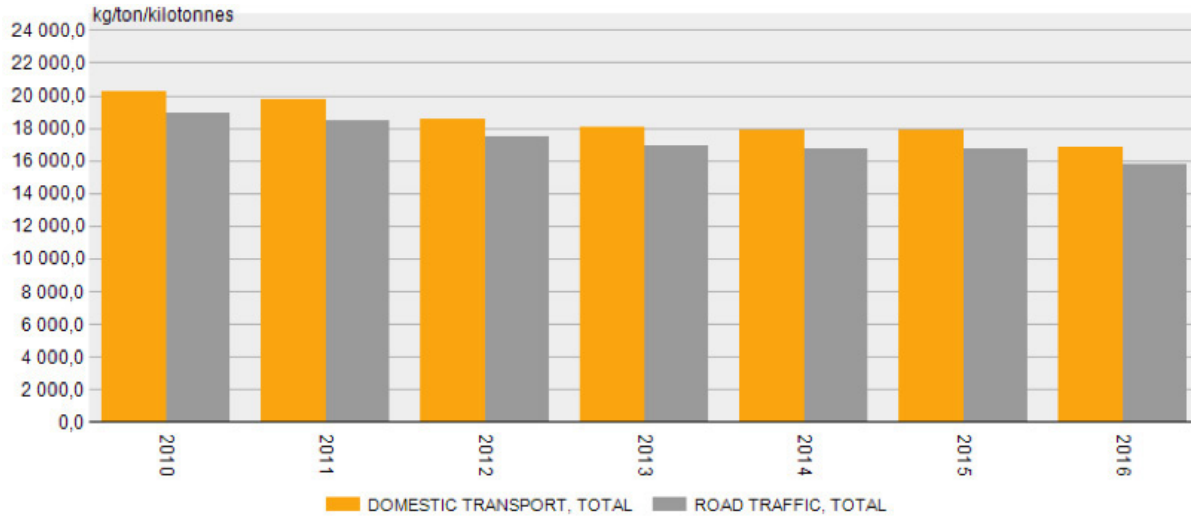


FIGURE 2. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DANS LES TRANSPORTS EN SUÈDE, 2010-2016

Source : Swedish Environmental protection agency, 2017

en matière de sortie des énergies fossiles, de fiscalité écologique et de transformation globale du secteur des transports, une action cohérente qui a notamment été analysée en 2017 dans le rapport « $CO_2$ emissions and economic incentives » à l'attention du Nordic Council of Ministers (Jordal-Jorgenssen & al., 2017). Cela n'aurait ainsi pas grand sens d'analyser les actions développées par les acteurs non-étatiques, si nous ne nous attardions pas tout d'abord sur les politiques menées par l'État suédois.

## 2 • UNE POLITIQUE VOLONTARISTE DE L'ÉTAT SUÉDOIS SUR LES TRANSPORTS

Le gouvernement suédois est l'un des premiers pays au monde à utiliser la fiscalité écologique comme socle de sa politique environnementale (Millock, 2010). **Ainsi, la Suède a été le premier pays à instaurer une taxation carbone en 1991 d'une valeur de 27 € par tonne de $CO_2$ (Akerfeld & Hammar, 2015) et qui atteint désormais les 96 €/t$CO_2$, ce qui fait d'elle le pays où cette taxe est la plus élevée (I4CE, 2017).**

Cette fiscalité importante se combine à des objectifs ambitieux de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre. Le gouvernement suédois a ainsi annoncé l'initiative « Fossil Free » dans le cadre de la COP21 en 2015, afin de mettre en exergue la volonté des entreprises, institutions et organisations nationales de contribuer à l'effort climatique. L'ambition est de faire de la Suède le premier pays sans énergie fossile, ainsi **la Free Fossil Declaration stipule que les acteurs l'intégrant doivent mener des actions concrètes et coordonnées en vue de la réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre nationales :**

***The ambition is to make Sweden one of the first fossil free welfare countries in the world. Not only because it is our responsibility to future generations, but because it makes economic sense. To achieve this, all actors in society must work actively to reduce emissions. Fossil Free Sweden is open to all actors who support the declaration drawn up for the initiative.***

Source : Free fossil declaration, government officies of sweden, 2015

Dans son troisième rapport biennal destiné à la CCNUCC, le gouvernement suédois fixe comme objectif une réduction de 70 % des émissions GES en 2030 par rapport à 2010, hors trafic aérien domestique (Ministry of the Environment & Energy, 2017).

Dans le domaine des transports, **le gouvernement suédois a programmé en 2016 un plan d'investissement dans les infrastructures sur la période 2018-2029** pour un total de 622,5 milliards SEK (60,9 milliards d'€) pour l'ensemble du plan (Swedish Transport Agency, 2017). Les investissements sont essentiellement destinés au maintien des infrastructures existantes, ferroviaires et routières, le gouvernement suédois vise 6 grands objectifs : accessibilité, mobilités douces, développement territorial des réseaux, sécurisation, inscription du réseau de transports suédois dans le marché de l'Union Européenne et, sixième objectif qu'il faut souligner, la réduction de l'impact environnemental et climatique du secteur des transports :

***Consequently the Government proposes several policies and measures aimed at the transport sector in the budget proposal for 2018. Lately the local climate investment program has granted support for infrastructure for the introduction of electrical vehicles [...] a bonus malus-system for new light vehicles and an emission reduction obligation for petrol and diesel to further spur emission reductions in the transport sector. Moreover, the Government proposes that a tax on air travel will be introduced with the aim to reduce the climate impact of aviation.***

Source : Sweden's third biennial report under the UNFCCC, Government officies of sweden, 2015

**En complément de ce plan d'investissement sur les infrastructures, la Suède poursuit sa politique de développement d'une mobilité adossée aux biocarburants,** y compris dans le transport aérien avec la première expérimentation de vol d'un ATR avec du biodiesel en 2017. D'après les analyses d'EurObserv'ER, « *il ne s'agit pas exactement pour la Suède d'éliminer totalement les carburants fossiles dans les transports* ». La définition donnée par la commission d'experts en charge de la mise en œuvre de ce plan est « *la mise en place d'une flotte de véhicules indépendante du carburant pétrolier principalement alimentée par des biocarburants et de l'électricité* » (EurObserv'ER, 2017).

## 3 • UNE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS ADOSSÉE AU DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE DES BIOCARBURANTS

### • L'ESSOR DE LA FILIÈRE DES BIOCARBURANTS SUÉDOIS •

***Définition et catégorisation des biocarburants***

La première génération de biocarburants désigne ceux issus de produits alimentaires (plus précisément des organes de réserve des cultures : graines, racines de betteraves, fruits du palmier à huile), et par conséquent en concurrence avec les productions agricoles dédiées à l'alimentation humaine et animale. On distingue la filière essence (bioéthanol) reposant sur la fermentation industrielle du sucre contenu dans les plantes sucrières et amylacées (blé, maïs), et la filière gazole (biodiesel) obtenu à partir d'huiles végétales ou de graisses animales transformées en esters d'acide gras (biodiesel Esters Méthyliques d'Acides Gras EMAG ou FAME en anglais). Au sein de la filière « huile » on peut souligner la part croissante de biodiesel obtenu par hydrotraitement des huiles (HVO), qui malgré des propriétés supérieures et un recours croissant aux huiles usagées et résidus et déchets agro-industriels, reste un biocarburant de première génération. Les carburants de deuxième génération sont issus de la transformation de la lignocellulose des résidus agricoles (pailles), forestiers (bois, feuilles etc.) ou de plantes provenant de cultures à vocation strictement énergétiques et à forte productivité en biomasse (taillis à croissance rapide). Cette transformation est thermochimique pour obtenir un biogazole de synthèse (la filière BtL Biomass to Liquid), ou biochimique pour produire de l'éthanol. Ces biocarburants sont encore en phase de développement et leur commercialisation devrait se confirmer à l'horizon 2020.

Source : Ministère Français de la transition écologique et solidaire

ENCADRÉ 1

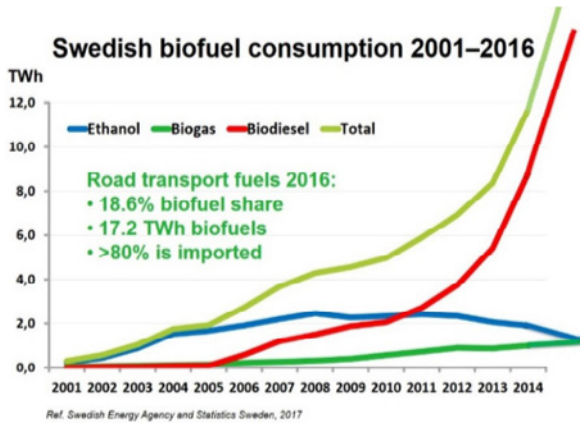


FIGURE 3. CONSOMMATION DES BIOCARBURANTS EN SUÈDE, 2001-2016

Sources figures 3 et 4 : SVEBIO, 2017

La consommation des biocarburants en Suède a augmenté de manière significative ces dernières années (Figure 3). Alors que les consommations d'éthanol et de biogaz ont connu une lente évolution, celle des biodiesels a été exponentielle. Le comparatif des carburants utilisés (Figure 4) confirme les tendances croissantes de consommation suédoise en biocarburants sur 2016 (1,32 Mtep, +23,77% par rapport à 2015) notamment une augmentation de la consommation du biodiesel (1,096 Mtep, +34,36%) loin devant la consommation en baisse d'éthanol (0,11 Mtep, -21,68%) et des biogaz carburants (0,11 Mtep, -1,83%) (EurObserv'ER, 2017).

**En 2016, cette augmentation impressionnante de la consommation des biocarburants, particulièrement les biodiesels, explique l'essentiel de la baisse des émissions de $CO_2$ du transport automobile constatée, l'évolution du parc automobile et des comportements n'apparaissant pas à ce stade comme impactant significativement les émissions.**

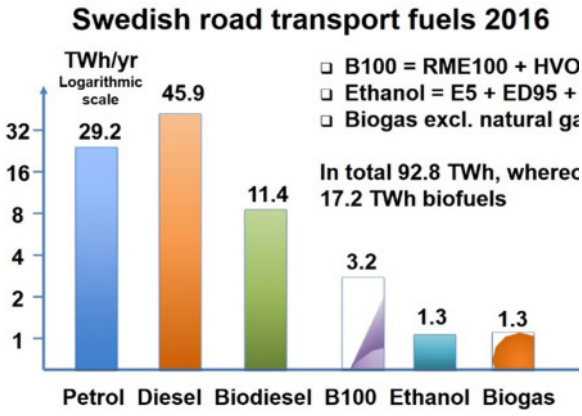


FIGURE 4. COMPARATIF DES CARBURANTS UTILISÉS DANS LE TRANSPORT ROUTIER SUÉDOIS EN 2016

Selon l'agence de l'énergie suédoise, le taux d'incorporation des biocarburants atteint 19 % en 2016 contre 15 % en 2015 et devrait continuer à augmenter dans les prochaines années pour atteindre un volume d'incorporation de près de 2 millions de tonnes en 2020, dont 80 % de biodiesel. La filière des biocarburants profite d'une réactivité forte des acteurs économiques suédois avec des investissements massifs dans des unités de production de biocarburants avancés, et notamment de biodiesel (Figure 5). Leur organisation au sein d'une association professionnelle très active, l'Association Suédoise des Bioénergies (Svebio), en porte témoignage.

Svebio note en 2017 une certaine stagnation dans le développement des unités de production de biocarburants traditionnels, avec seulement trois nouveaux centres de production d'éthanol par St1, Agroetanol et SEKAB, deux nouvelles unités de biodiesel FAME par Perstorp, et quelques centres supplémentaires de Biogaz par E.ON, Swedish Biogas, Strängnäs etc. A l'inverse, l'organisation enregistre une vague importante de nouveaux projets pilotes et commerciaux pour le biodiesel HVO (huiles végétales hydrotraitées) pour lequel l'entreprise pétrolière suédoise Preem a par exemple prévu une augmentation de 600 % de sa capacité de production pour atteindre 1,3 million de m³ en 2023. Cette multiplication des projets montre une extension du marché du HVO, et l'effritement du quasi-monopole de la compagnie finlandaise Neste qui représente actuellement plus de 50 % de la capacité mondiale avec 2,5 millions de tonnes (Greenea, 2017).

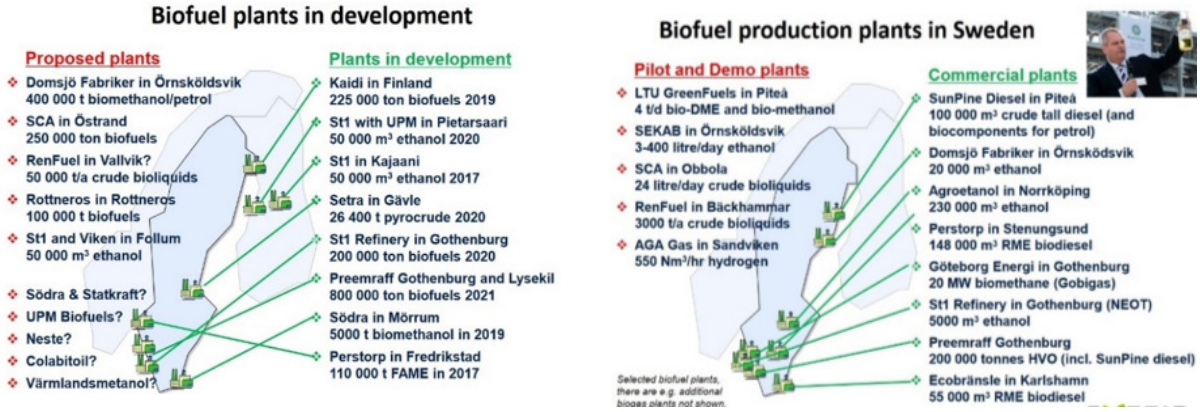


FIGURE 5. DÉVELOPPEMENT DES PROJETS DE PRODUCTION BIOMASSE EN SUÈDE.

Source : SVEBIO, 2017

.

### *Le biodiesel HVO de Neste*

La société finlandaise Neste a développé et breveté un procédé d'hydrogénation des huiles végétales pour la fabrication de biodiesel. Comme dans le procédé traditionnel, il s'agit d'une réaction catalytique. À la différence que, cette fois, l'huile est mise en présence d'hydrogène, au lieu de méthanol comme pour les autres types de biodiesel et notamment de type FAME. Le produit obtenu est un gazole de synthèse utilisable techniquement à près de 100 % dans un moteur classique. Cette technologie rend également le produit final plus stable avec un indice de combustion supérieur, elle évite également la coproduction de glycérine, pour laquelle il n'existe pas toujours de débouchés locaux.

Source : Eurobserv'er, 2017

ENCADRÉ 2

**• LE BIODIESEL HVO PERMET LE DÉPASSEMENT DES OBJECTIFS EUROPÉENS •** La filière en forte expansion, a permis au pays d'atteindre en 2016 le seuil de 30 % d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale dans les transports, soit une augmentation de 6 points par rapport à 2015 (Eurostat) et dépassant de trois fois l'objectif européen des 10 % d'énergie renouvelable dans le secteur des transports d'ici 2020.

**Cette performance suédoise est liée à la comptabilisation spécifique dont bénéficie en partie le HVO en tant que carburant avancé.** Les matières premières utilisées demeurent principalement de nature agricole et semblables à celles utilisées pour le biodiesel de première génération de type FAME. Il permet cependant une utilisation plus intéressante des résidus et déchets agricoles, notamment ceux mentionnés dans la directive 2009/28/CE (Annexe IX). Les opérateurs de biodiesels HVO utilisant ces matières premières sont considérés par l'Union Européenne comme des biocarburant avancés, ils peuvent prétendre au double comptable de leur valeur énergétique réelle et contribuer doublement à l'atteinte des objectifs européens.

### *La consommation suédoise de biocarburants se conforme aux directives européennes*

Le développement du marché des biocarburants destinés aux transports de l'Union européenne est désormais, et jusqu'en 2020, encadré par la directive 2015/1513 du 9 septembre 2015, dite directive CASI, qui modifie la directive 98/70/CE concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel, et la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables. Ces deux directives ont été révisées afin de reconnaître et d'atténuer l'impact préjudiciable que la production de biocarburants de première génération peut avoir sur l'environnement, en raison des émissions de gaz à effet de serre liés aux cas de changement indirect dans l'affectation des sols (CASI), c'est-à-dire la conversion de terres agricoles en cultures destinées à la production de biocarburants. Ainsi, la part des agrocarburants issus de ces cultures dédiées (céréales, plantes riches en amidon, sucrières et oléagineuses) a été plafonnée à 7 % de la consommation finale d'énergie dans les transports. L'UE pourtant vise un objectif de 10 % d'énergie renouvelable dans le secteur des transports d'ici à 2020. Les 3 % restants peuvent donc être obtenus grâce à la mobilité électrique ou par l'utilisation de biocarburants dits « avancés » produits à partir de matières premières spécifiques pouvant prétendre à une double comptabilité (Annexe IX). Le respect des critères européens est requis pour pouvoir comptabiliser les

biocarburants dans la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie et pouvoir bénéficier des régimes de soutien public et donne lieu à la délivrance de « certificats ». Ils prévoient d'une part, une réduction d'au moins 50 % des émissions de GES des biocarburants comparé aux carburants fossiles et de 60 % pour les installations postérieures au 5 octobre 2015. D'autre part, ils rendent inéligibles les biocarburants issus de matières premières provenant de terres de grande valeur en termes de biodiversité ou présentant un important stock de carbones (forêts primaires, zone humides et tourbière etc.). Enfin, les pays-membres ont l'obligation de reporter les émissions de GES liées aux changements indirects d'affectation des sols selon le type de plantes utilisées. Elle considère en revanche celles des biocarburants « avancés » issus des matières premières de l'Annexe IX, comme nulles en raison du manque de données actuelles permettant leur estimation.

Source : Baromètre biocarburants 2017, directives européenes

ENCADRÉ 3

Ce biodiesel de qualité supérieure a l'autre avantage de pouvoir être utilisé en forte concentration dans les moteurs diesel voire pur avec la commercialisation du HVO100 depuis 2015. Pour favoriser leur consommation la Suède applique des taux d'exonérations de taxes différents selon le type de biocarburant (éthanol, FAME ou HVO) et selon la teneur du mélange en biocarburants. Le HVO 100 est ainsi exonéré à 100 % la fois de la taxe carbone et de la taxe énergie, son prix reste compétitif avec celui du diesel fossile, la consommation totale de HVO a pu ainsi doubler entre 2015 et 2017 pour atteindre 73 % des livraisons de biocarburants liquides (Figure 6) et être le troisième carburant le plus consommé en Suède derrière l'essence et le diesel.

| Année | FAME (m³) | HVO (m³) | Ethanol (m³) |
|---|---|---|---|
| 2011 | 250 563 | 44 943 | 619 161 |
| 2012 | 294 009 | 131 085 | 607 208 |
| 2013 | 292 895 | 289 095 | 354 569 |
| 2014 | 431 015 | 438 813 | 326 560 |
| 2015 | 422 590 | 704 687 | 263 446 |
| 2016 | 341 203 | 1 203 680 | 213 446 |
| 2017 | 330 847 | 1 441 780 | 205 367 |

FIGURE 6
VOLUME LIVRÉ DE CARBURANTS RENOUVELABLES EN SUÈDE (M³), 2011-2017

Source : Institut suédois du pétrole et des biocarburants, 2017

A l'inverse, la production de biodiesel FAME, et de bioéthanol, baissent progressivement et ne représentent plus que 17 % et 10 % respectivement en 2017. Cette stratégie industrielle est en cohérence avec la diminution encouragée par l'Union Européenne des biocarburants issus de productions agricoles dédiées.

## 4 • UN BILAN ENVIRONNEMENTAL DES BIOCARBURANTS SUÉDOIS À PRÉCISER

La stratégie suédoise questionne cependant par rapport à l'évolution prévisible du marché mondial des biocarburants destiné notamment aux transports dans l'Union Européenne. Une étude commandée par la Commission Européenne en 2015 montre que les biodiesels à base d'huiles végétales (colza, palme, soja, tournesol) peuvent se révéler finalement plus émetteurs que le diesel conventionnel en intégrant les facteurs « d'émissions CASI » dues aux changements d'affectation des sols induits par leur production, jusqu'à trois fois plus lorsqu'il s'agit d'huile de palme. 70 % de ces émissions sont attribuées à la dégradation des tourbières en Malaisie et en Indonésie causée par les plantations de palmiers.

Face aux problèmes environnementaux causés par la production massive de biocarburants, l'Union Européenne souhaite en effet soutenir les biocarburants « avancés » et de deuxième génération, par une baisse progressive du plafond d'incorporation autorisé des biocarburants issus de produits agricoles (Encadré 3), actuellement en discussion dans le cadre de la révision du paquet énergie 2030.

Pour réduire l'impact de sa production, **l'industrie suédoise de biocarburants s'appuie sur la définition donnée à un certain nombre de matériaux considérés par les autorités nationales suédoises comme des résidus qui théoriquement n'entrent pas en compétition avec la production alimentaire.** Il entre dans le champ d'application des biocarburants « avancés » et ne sont donc pas soumis aux mêmes exigences de traçabilité. C'est le cas par exemple du Palm Fatty Acid Distillate (PFAD), résidu de transformation issu du raffinage de l'huile de palme brute. L'essentiel de la production de biocarburants destinés au marché suédois reste lié aux productions européennes, on observe cependant une hausse importante des importations de matières premières pour le biodiesel HVO en provenance d'Indonésie et de Malaisie entre 2015 et 2016 (Figure 7), qui correspond aux importations de PFAD.

| | Suède | Europe hors Suède | Indonésie | Malaisie | États-Unis | Autre | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | 32 452 | 2489 | | | | | 34 941 |
| 2012 | 59 021 | 55 946 | 8 502 | 6 734 | 9 399 | | 139 602 |
| 2013 | 101 836 | 189 354 | 49 239 | 24 892 | 25 876 | | 391 196 |
| 2014 | 93 405 | 286 729 | 56 110 | 17 874 | 28 994 | | 483 111 |
| 2015 | 99 664 | 429 792 | 86 107 | 20 310 | 96 031 | | 731 904 |
| 2016 | 46 269 | 573 770 | 182 596 | 73 104 | 142 134 | 344 999 | 1 220 738 |

FIGURE 7. HVO UTILISÉ EN SUÈDE, PAR PAYS D'ORIGINE, DEPUIS 2011, VOLUME ($M^3$)

Source : Agence suédoise de l'énergie, 2017

En 2016, pour la première fois depuis 2011, aucune huile de palme en tant que telle n'a été utilisée pour la fabrication du biodiesel HVO, mais en revanche le PFAD représente 22 % des matières premières en 2016, alors qu'il était encore absent de sa composition en 2015. (Figure 8)

| | Huile de tall | Huiles végétales /animales | Déchets d'abat-toirs | Huile de palme | Graisse animale | Colza | PFAD | Maïs | Autre | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2011 | 32 452 | 2 489 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | 34 941 |
| 2012 | 64 589 | 30 034 | 29 743 | 15 236 | 0 | 0 | | | | 139 602 |
| 2013 | 100 113 | 5 | 201 409 | 74 131 | 15 540 | 0 | | | | 391 196 |
| 2014 | 106 419 | 108 447 | 168 708 | 73 984 | 25 554 | 0 | | | | 483 111 |
| 2015 | 112 114 | 227 009 | 220 713 | 106 418 | 0 | 65 651 | | | | 731 904 |
| 2016 | 84 283 | 459 473 | 234 807 | 0 | 0 | 101 416 | 276 593 | 43 240 | 20 926 | 1 220 738 |

FIGURE 8. MATIÈRES PREMIÈRES POUR LA FABRICATION DU HVO UTILISE EN SUÈDE, DEPUIS 2011, EN VOLUME ($M^3$)

Source : Agence suédoise de l'énergie, 2017

**La substitution du PFAD à l'huile de palme permet à la Suède de réduire les émissions comptabilisées dues aux changements indirects d'affection des sols, car les fournisseurs ne sont pas soumis à l'obligation de reporter les émissions dues à la production de résidus et déchets agricoles, ni aux mêmes exigences de traçabilité.**

### *Le Palm Fatty Acid Distillate (PFAD)*

Considéré comme un résidu, la directive 2015/1513 considère « *ses émissions estimatives liées aux changements indirects dans l'affectation des sols égales à zéro* ». Ceci va dans le sens de l'entreprise Neste, qui considère que la demande de PFAD n'exercerait pas de pression supplémentaire sur les terres cultivables en faveur de l'huile de palme mais au contraire inciterait à améliorer les procédés pour en réduire la quantité. Cette position repose sur sa faible concentration dans l'huile de palme brute de l'ordre de 4 à 5 %, et sur son prix de marché inférieur de 15 % à celui d'une tonne d'huile de palme raffinée (Zero and Rainforest Foundation Norway, 2016). Neste a annoncé néanmoins mettre en œuvre le même niveau de traçabilité du PFAD que pour l'huile de palme d'ici 2020.

ENCADRÉ 4

Cependant l'évolution du marché du PFAD montre que la valorisation de résidus agricoles leur confère progressivement un impact similaire sur l'utilisation des terres. **S'ajoutant aux débouchés que le PFAD trouve également dans l'industrie agroalimentaire et cosmétique, son utilisation dans le secteur des transports pourrait renforcer sa pression économique sur les sols, faisant de son utilisation une solution transitoire.** Avec 57 millions de tonnes d'huile de palme produites par la Malaisie et l'Indonésie en 2017 (USDA), leur potentiel de production du PFAD peut être évalué à près de 2 millions de tonnes. Ceci représente à peine 8 fois la demande actuelle suédoise de PFAD en 2016, qui pourrait progresser très vite. **Le caractère non-reproductible à grande échelle de l'utilisation de cette ressource apparait donc très clairement.**

**Le gouvernement norvégien, reconsidérant ses émissions relatives à la production d'huile de palme, a d'ailleurs requalifié le PFAD de « co-produit » en 2017, et la Suède devrait faire de même dès 2019.** Il tombera ainsi dans le champ d'application des critères de durabilité de la directive, qui imposent aux opérateurs un reportage plus strict de ses émissions et de sa traçabilité, et perd le

bénéfice de la double comptabilité. Le débat autour de la redéfinition du statut du PFAD pourrait mener à la reclassification d'autres produits dérivés tel que le technical corn oil (TCO), considéré comme un résidu issu de la production d'éthanol qui sert à la production de biodiesel, ou encore le Tall oil fatty acid (TOFA), résidu issu de la production de papier.

L'attention particulière donnée par la Suède au biodiesel, notamment HVO, permet donc pour le moment de se conformer aux exigences européennes et d'afficher un rôle leader dans la réduction des émissions et la transition énergétique dans le domaine des transports. **Le bilan environnemental de la stratégie suédoise reste néanmoins à préciser et dépendra fortement des innovations à venir sur la part de production locale des biocarburants de seconde génération.** Sur le long terme, l'évolution du parc automobile suédois pourrait se révéler plus déterminante pour que la Suède tienne ses objectifs de réduction d'émissions.

### *Relocaliser à terme la production des matières premières*

La Suède occupe actuellement 0,39 hectare par habitant de terres arables disponibles dans le monde, qui doivent être rapportés aux terres arables disponibles

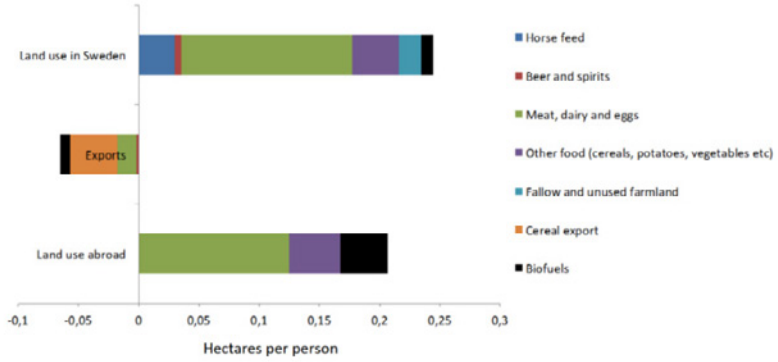


FIGURE 9. TERRES ARABLES UTILISÉES PAR UN SUÉDOIS EN MOYENNE, EN SUÈDE ET À L'ÉTRANGER (EN HECTARE PAR PERSONNE)

par habitant à l'échelle mondiale estimées à seulement 0,194 ha en 2016 par la Food and Agriculture Organization. Parmi ces 0,39 environ 0,05 hectares représentent les terres dédiées à la production de biocarburant suédois, dont près de 80 % (ou environ 0,04 hectares) de ces terres sont localisées à l'étranger (Figure 9). Pour répondre en partie à ces enjeux, le Swedish Knwoledge Centre for Renewable Transportation Fuel, institut de recherche financé par la région de Västra Götaland et par les industriels et universités actifs dans le secteur des biocarburants, estime que le pays est en mesure de relocaliser d'ici 2030 la chaine de production d'environ 20 TWh, soit la consommation totale de biocarburant actuelle en Suède, et ceci sans changements indirects d'affectation des sols mais par l'utilisation accrue des résidus issus de l'agriculture, de la forêt, de l'industrie etc. mais aussi, et sur ce point le rapport se montre très volontariste, par la reconversion de terres utilisées actuellement pour la production d'alcool et de viande, qui représentent la majorité des terres utilisées par les suédois. La Suède pourrait ainsi augmenter de trois fois la récolte du bois et continuer à gérer durablement ses ressources (De Jong-Akselsson & al, 2017). *In order for Sweden to be a pioneer country in the transition to a fossil fuel free transport sector, we need to include a high realization of domestic biofuel production. We should not shift a dependency on imported fossil fuels, for a dependency on imported biofuels.*

Source : Biofuels from agricultural biomass - Land use change in swedish perspective, the swedish knowledge centre for renewable transportation fuels, sweden, 2017

ENCADRÉ 5

## 5 • L'ÉVOLUTION DU PARC AUTOMOBILE SUÉDOIS

### • LA HAUSSE DU PARC AUTOMOBILE N'ENTRAÎNE PAS DE HAUSSE DES ÉMISSIONS •

**La trajectoire des émissions de carbone par le secteur des transports en Suède marque une baisse continue depuis 2007. Pourtant, comme l'affirme le rapport « $CO_2$ emissions and economic incentives » pour le Nordic Council Minister (Jordal-Jorgensen & al., 2017) sur le transport automobile, le parc automobile suédois augmente depuis 2009 passant de 4,30 millions de voitures en 2009** à 4,67 millions en 2015, soit une augmentation de 9,11 % (Figure 10).

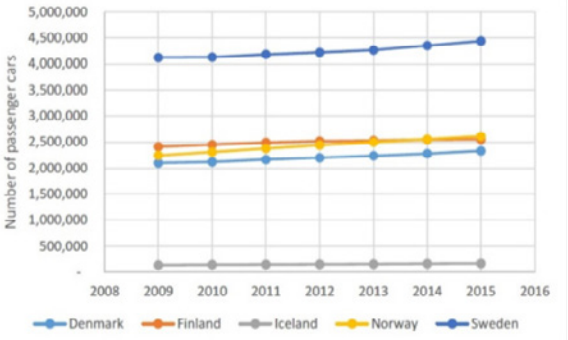


FIGURE 10. ÉVOLUTION DE LA FLOTTE AUTOMOBILE DANS LES PAYS NORDIQUES DE 2009 À 2015

Cette augmentation plus importante que dans le reste de la Scandinavie, s'explique en partie par l'absence de taxation d'immatriculation en fonction de la taille des véhicules et de leur puissance, contrairement à ses voisins nordiques (Swedish Transport Agency, 2017).

S'ajoute à ceci, l'accroissement notable des déplacements en voitures en Suède (Figure 11), passant de 63,28 millions de km parcourus en 2008 à 65,82 millions de km en 2015 (TRAFA, 2017). Ceci malgré l'initiative de plusieurs collectivités suédoises telles que Stockholm et Göteborg, d'instaurer une taxe de « congestion » des infrastructures afin de réduire le trafic urbain.

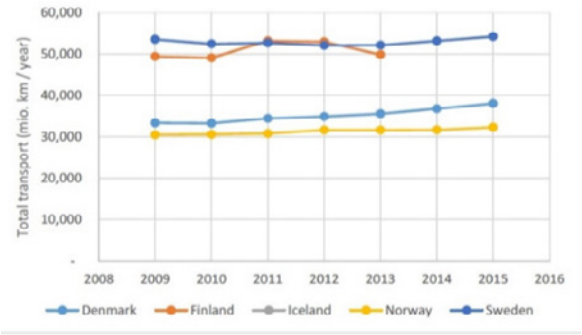


FIGURE 11. ÉVOLUTION DES DISTANCES PARCOURUES EN AUTOMOBILES DANS LES PAYS NORDIQUES ENTRE 2009 ET 2015

**La diminution des émissions de $CO_2$ suédoises s'explique donc d'abord par l'amélioration des véhicules, les nouvelles motorisations, et l'utilisation des biocarburants, davantage que par des changements de comportement.** Cette amélioration de la qualité des véhicules est particulièrement marquante en Suède d'après l'European Environment Agency et les services de la Commission Européenne (cf figure 12) qui montre les progrès considérables réalisés depuis 2000, dans la baisse des émissions de $CO_2$ au kilomètre.

Les chiffres avancés par Bil Sweden, association commerciale suédoise pour les fabricants et importateurs de voitures, camions et autobus, montrent une évolution importante du parc automobile entre 2016 à 2017 avec 379.393 nouvelles voitures en 2017, soit une hausse de 1,9 % par rapport à 2016, le chiffre le plus élevé jamais enregistré (Bil Sweden, 2018).

Comme dans le reste de l'Europe, on observe une baisse de la part des voitures diesel nouvellement immatriculées qui est la plus significative avec -4,3 % en 2017, ne représentant ainsi plus que 49,1 % du parc automobile neuf contre 52,3 % en 2016 (Bil Sweden, 2018). Pour autant, la baisse du parc diesel n'a pas entraîné de hausse des émissions de $CO_2$ en 2016 (les véhicules diesel étant moins émetteurs de $CO_2$ que les véhicules essence), comme annoncé à l'échelle européenne par l'Institut Jato Dynamics qui impute à cette baisse des voitures diesels (et à l'augmentation des véhicules SUV), l'augmentation des émissions de $CO_2$ moyennes des voitures neuves de 117,8 g/km

en 2016 à 118,1 g/km en 2017 (étude présentée au salon de l'automobile de Genève en mars 2018).

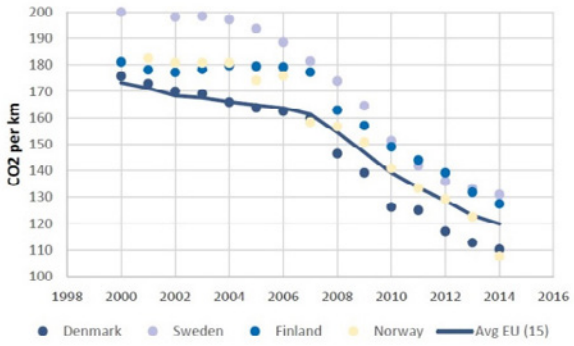


FIGURE 12. ÉMISSIONS $CO_2$ PAR KILOMÈTRE DES VOITURES NEUVES DANS LES PAYS NORDIQUES ENTRE 2000 ET 2014

**• LES SUPER « GREEN CARS » ET LA POLITIQUE INDUSTRIELLE VOLONTARISTE DES CONSTRUCTEURS •** Les spécificités suédoises sur les biocarburants diesels, mais aussi l'utilisation d'une part significative d'éthanol pour les véhicules à essence sont une base de l'explication de ce résultat, mais nous pouvons aussi noter le développement rapide de la vente des « super green cars », appellation donnée aux véhicules émettant moins de 50 $gCO_2$/km.

En 2017, année record de vente de véhicules neufs, les super green cars représentaient 5,1% (19 000 voitures) des nouvelles voitures immatriculées, soit une augmentation de 1,6 point par rapport à 2016 (3,5%). Les prévisions 2018 de Bil Sweden, confirmées pour le moment par les résultats des ventes du premier trimestre, prévoient 34 000 voitures « super-propres » nouvellement enregistrées en 2018, soit 9,4% du marché total prévu de 360 000 nouvelles voitures. Cette mutation du parc automobile suédois à travers le déploiement rapide des « *super-green cars* » est un facteur d'espoir important de la baisse des émissions de $CO_2$, qui montre l'importance d'une synergie entre incitations financières gouvernementales et dynamisme des constructeurs.

### *Les Super-Green Cars et la fiscalité écologique sur les véhicules en Suède*

Le « *Super-Green Car Premium Ordinance* » 2011-2018 entré en vigueur en janvier 2012 visait à promouvoir la vente de voitures très économe en énergie, et très peu émettrices, qui désigne une voiture qui émet moins de 50 g de $CO_2$ par km (seuil de 2016). Le « *super-green car premium* » consistait en une prime à l'achat de 20 000 SEK (1960 €) pour un véhicule hybride à 40 000 SEK (3920 €) pour les véhicules électriques. Le gouvernement suédois a décidé le remplacement de cette prime à compter du 1er juillet 2018 par un système de bonus-malus pour les véhicules particuliers, qui s'étend aux bus et camions peu émetteurs.

Le malus s'applique autant aux véhicules diesel et essence et est progressif les trois premières années de circulation. Il est de 82 SEK/$gCO_2$/km (8 €/$gCO_2$/km) entre 95 $gCO_2$/km et 140 g/$CO_2$/km, puis s'élève au-delà à 107 SEK/$gCO_2$/km (10,50 €/$gCO_2$/km). Le bonus pour les véhicules zéro émissions est progressif jusqu'à 60 g/$CO_2$/km pour atteindre 10 000 SEK (977 €) dans la limite de 25% du prix d'achat du véhicule. L'objectif est de tendre avant 2022 vers une moyenne des émissions des véhicules en circulation de 95 g/$CO_2$/km, ce qui correspond au seuil à atteindre d'ici 2021 fixé par l'Union Européenne.

ENCADRÉ 6

A ce stade, les super-green cars ne représentent pas encore une part significative dans le parc automobile suédois, le faible développement de l'électrique (seulement 0,8% du parc auto suédois en 2015) pose la question d'un développement suffisant des infrastructures de recharge électrique sur l'ensemble du territoire suédois. La motorisation gaz (1,4% en 2015) est en baisse, tandis que la motorisation hybride ne représentait encore que 2% en 2015. Selon le rapport « $CO_2$ *emissions and economic incentives* », si l'âge moyen du parc de voitures en Suède était de 10,2 ans en 2014, la baisse des prix de vente des véhicules électriques (30 k€ en moyenne), hybrides simples (25 k€

en moyenne) et hybrid plug-in vehicules (38 k€ en moyenne) permet effectivement d'envisager un renouvellement rapide et moins émissif du parc alors que les prix moyens des voitures essence (12 k€) et diesel (23 k€) restent stables (Jordal-Jorgensen & al., 2017, p.47-50).

### *Les engagements Volvo sur la fin des moteurs thermiques*

Le constructeur suédois Volvo a annoncé, début juillet 2017, que tous les nouveaux modèles qu'il mettrait sur le marché à partir de 2019 seraient entièrement électriques ou hybrides. Les modèles lancés avant cette date seront toujours équipés de moteurs à combustion ; il introduira ainsi progressivement dans sa gamme des modèles allant du tout électrique aux hybrides à batterie rechargeable. Cette stratégie de Volvo doit être rapprochée de celle de son propriétaire, le constructeur chinois Geely, qui ambitionne de développer une offre de véhicules électriques en Chine et d'ouvrir un centre d'innovation pour leur développement à Göteborg en Suède.

ENCADRÉ 7

D'autres initiatives de recherche à suivre de près ont par ailleurs été lancées comme l'« *electric light trucks* » par le constructeur de camions Scania, en partenariat avec Siemens, Volvo et Alstom (ICCT, 2017) pour aller vers des transports de marchandises zéro-émissions. Le Global Electric Trucks Market Research Report de novembre 2017 précise que si l'industrie du camion électrique mondiale a souffert d'un ralentissement sur l'année 2016, la tendance générale sur les quatre dernières années est positive (+55 % entre 2013 et 2016, +41 millions de $) et devrait conserver sa dynamique dans les années à venir pour atteindre 159 millions $ en 2021. La complémentarité technologique des infrastructures est importante pour ces projets d'électrification des moteurs. Ainsi, Scania, en partenariat avec Siemens, développe des projets d'électrification d'autoroutes « *e-highway* » (Siemens, 2015) sur le modèle des omnibus. L'université de Lund a quant à elle initié le projet « *Elonroad* » (ICCT, 2017) sur la base d'un rail conducteur permettant aux voitures et camions électriques de se recharger tout en roulant.

**• LES VÉHICULES SUV, EN CONTRASTE AVEC LA TRAJECTOIRE POSITIVE DU PARC AUTOMOBILE SUÉDOIS• Le développement massif du marché des sport utility vehicle (SUV), majoritairement motorisées pour fonctionner au diesel, est un signal inquiétant qui accroît les risques d'augmentation des émissions de $CO_2$ et des microparticules, annulant les effets positifs dus aux « *super-green cars* ».** Le SUV Volvo XC60 est la voiture la plus vendue en 2017 en Suède avec 21 419 exemplaires (Statistica, 2018). Les constructeurs étrangers se sont également implantés sur le marché suédois avec par exemple le SUV Tiguan de Volkswagen, la 7e voiture la plus vendue dans le pays.

### *Le marché des SUV en pleine expansion en Europe*

Entre 2006 et 2016, la vente des SUV Europe a connu une croissance de 300 % (de 1,12 millions de véhicules en 2006 à 3,88 millions en 2016). Cette tendance semble se confirmer dans les années à venir puisque les prévisions de Jato Dynamics prévoient 6 millions de SUV immatriculés en 2020 (Jao Dynamics, 2017, p.4). Avec seulement 3,9 % d'entre eux bénéficiant de la motorisation électrique en 2017, l'augmentation des ventes SUV ont contribué à l'augmentation enregistrée des émissions de $CO_2$ européennes d'au moins 0,1 % sur la période 2016-2017.

ENCADRÉ 8

## CONCLUSION

**En conclusion, la politique nationale suédoise a conféré aux acteurs des différentes filières du transport routier, un socle incitatif fort pour leurs investissements dans l'innovation technologique tant dans les performances des véhicules que dans celles des biocarburants. Pour autant, la situation suédoise présente des tendances contradictoires comme le montrent le développement du marché des SUV diesel ou l'augmentation des trajets en voiture, malgré les limitations de circulation dans les zones urbaines. La question de la comptabilisation des émissions de $CO_2$ liées à la consommation de biocarburants en Suède sera centrale dans les prochaines années. L'évolution de l'approvisionnement (notamment en huile de palme) et la relocalisation de cette production seront des choix essentiels pour la Suède puisse démontrer la durabilité de sa stratégie de réduction des émissions adossées aux biocarburants, qui pour l'instant apparaît comme une solution transitoire mais non-reproductible à l'échelle mondiale. L'évolution de ces tendances contradictoires dira si la Suède sera demain la vitrine d'une mobilité routière climato-compatible.**

N'HÉSITEZ PAS À RÉAGIR À CETTE FICHE, ET À NOUS SIGNALER RAPPORTS ET DONNÉES COMPLÉMENTAIRES VIA L'ADRESSE SUIVANTE : CONTRIBUTION@CLIMATE-CHANCE.ORG

# RÉFÉRENCES


## BASES DE DONNÉES :

- ENERDATA, Global Energy & $CO_2$ Data.
- Eurobserv'ER (juillet 2017), Baromètre Biocarburants 2017.
- European Commission (2017), EU Energy in figures : Statistical Pocketbook 2017, Luxembourg : Publications Office of the European Union.
- Eurostat.
- Swedish Energy Agency Statistics 2018.
- Statistics Sweden.
- Swedish Environmental Protection Agency (2017), National Inventory Report Sweden 2017 Greenhouse Gas Emission Inventories 1990-2015, Naturvårdsverket.
- United States Department of Agriculture.

## RAPPORTS ET REVUES :

- Ahlgren Serina et al. (2011), Greenhouse gas emissions from cultivation of agricultural crops for biofuels and production of biogas from manure, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala.
- EurObserv'ER (octobre 2017), Renewable Energy Policy Factsheet on Sweden.
- European Biofuels Technology Platform (2015), Biofuels in Sweden, Biofuel Fact Sheet.
- Katrin Millock (2010) La taxation énergie-climat en Suède. Droit de l'environnement, Victoires édition <halshs-00433906>.
- Government Officies of Sweden (2015), Free Fossil Declaration.
- Jordal-Jørgensen, Jørgen; Kveiborg, Ole; Friis-Jensen, Sandra (2017), $CO_2$ emissions and economic incentives : Recent developments in $CO_2$ emissions from passenger cars in the Nordic countries and potential economic incentives to regulate them, Copenhagen, Nordic Council of Ministers.
- Journal official de l'Union Européenne (15 septembre 2015), Directive (UE) 2015/1513 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 modifiant la directive 98/70/CE concernant la qualité de l'essence et des carburants diesel et modifiant la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.
- Martin Michael, et al. (2017), Environmental and socio-economic benefits of Swedish biofuel production, Report No 2017 : 01, f3 The Swedish Knowledge Centre for Renewable Transportation Fuels, Sweden.
- Métivier Clément et al. (octobre 2017), Global panorama of carbon prices in 2017, Institute for Climate Economics.
- Moultak Marissa et al. (2017), Transitioning to zero-emission heavy-duty freight vehicles, The International Council on Clean Transportation (ICCT), Washington.
- Paolucci Alessandro (2017), The future of the car industry as WLTP bites, JATO Dynamics, Europe.
- Roström Bengt (2017), Sweden : 2018 Budget Bill – expansionary, Nordea, Stockholm.
- Square Commodities (2016), Biodiesel Market Report, Issue No. 152 May 12, 2016.
- Swedish Knowledge Center for Renewable Transportation Fuels (février 2017), EU sustainability criteria for biofuels, F3 Fact Sheet.
- Transport & Environment (Avril 2016), Globiom : the basis for biofuel policy post-2020.
- Valin Hugo (IIASA), Peters Daan (Ecofys), Van den Berg Maarten (E4tech), et al. (2015), The land use change impact of biofuels consumed in the EU : Quantification of area and greenhouse gas impacts, Commissioned by the European Commission. Ref. Ares (2015)4173087.
- ZERO and Rainforest Foundation Norway (17 février 2016), Palm Fatty Acid Distillate (PFAD) in biofuels.

## PRESSES PRÉSENTATIONS :

- Collet Philippe (18 septembre 2015), Agrocarburants : les règles européennes sont fixées, Actu-environnement.
- Ekbom Tomas (avril 2018), IEA Bioenergy Task 39 Business Meeting 7-9 April 2018, Svebio.
- Greenea, (11 décembre 2014), Waste Based Biofuels, Waste Based Feedstock.
- Jaecker-Voirol Anne (Dr.) (10 mars 2015), Les biocarburants d'aujourd'hui et de demain Enjeux et perspectives - Conférence CNAM « Biocarburants ».
- Kuronen Markku (novembre 2013), Introduction to HVO, a premium bio-based diesel, Neste Oil.
- Platts, (26 avril 2016), Norway tightens regulations on use of PFAD for biodiesel.