



Quality Alliance

[www.eco-drive.ch](http://www.eco-drive.ch)

## **Evaluationen von Eco-Drive<sup>®</sup> - Ausbildungen im Überblick**

**Vue d'ensemble des évaluations  
de formations Eco-Drive<sup>®</sup>**

**Summary: Evaluation of Eco-Drive<sup>®</sup> Training  
Courses**



**ECO-DRIVING**  
EUROPE

## Inhalt / Contents / Contenu

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Evaluationen von Eco-Drive <sup>®</sup> - Ausbildungen im Überblick.....                                                                     | 2  |
| Was enthält dieses Dokument? .....                                                                                                           | 2  |
| Übersicht über Gegenstand und Hauptergebnisse von Evaluationen zu verschiedenen Eco-Drive <sup>®</sup> -<br>Ausbildungen 1995-2003 .....     | 3  |
| Wirkungen von Eco-Drive <sup>®</sup> Simulator-Kursen.....                                                                                   | 5  |
| Ausgangslage und Fragestellungen.....                                                                                                        | 5  |
| Wirkungen von Simulator-Demonstrationsfahrten .....                                                                                          | 9  |
| Wirkungen des Eco-Trainings im Rahmen der Neulenker/innen-Ausbildung.....                                                                    | 11 |
| Summary: Evaluation of Eco-Drive <sup>®</sup> Training Courses .....                                                                         | 19 |
| What does this document contain?.....                                                                                                        | 19 |
| Summary of the purpose and principle results of various Eco-Drive <sup>®</sup> courses 1995–2003.....                                        | 20 |
| Effectiveness of Eco-Drive <sup>®</sup> simulator courses .....                                                                              | 22 |
| Effectiveness of simulator demonstration driving.....                                                                                        | 26 |
| Evaluation of the Eco-Drive <sup>®</sup> courses .....                                                                                       | 28 |
| Effectiveness of Eco-training in new driver training .....                                                                                   | 33 |
| Vue d'ensemble des évaluations de formations Eco-Drive <sup>®</sup> .....                                                                    | 35 |
| Que contient ce document? .....                                                                                                              | 36 |
| Coup d'œil sur l'objet et les principaux résultats d'évaluations concernant différentes formations<br>Eco-Drive <sup>®</sup> 1995–2003 ..... | 37 |
| Evaluation des effets de la formation au simulateur Eco-Drive <sup>®</sup> .....                                                             | 39 |
| Evaluation de l'effet de trajets de démonstration sur simulateur (2003).....                                                                 | 43 |
| Evaluation des cours Eco-Drive <sup>®</sup> .....                                                                                            | 45 |
| Evaluation de l'effet de l'Eco-entraînement dans le cadre de la formation des nouveaux conducteur<br>(2003).....                             | 50 |

Autor / Auteur / Author mandated by Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and SwissEnergy

HORNUNG Wirtschafts- und Sozialstudien

Konsumstr. 20 3007 Bern Tel. +41 (0)31 372 42 72 Fax +41 (0)31 398 33 63

[info@hornung-studien.ch](mailto:info@hornung-studien.ch) [www.hornung-studien.ch](http://www.hornung-studien.ch)

## Zitierweise / Citation / Quote

D: QAED, Evaluationen von Eco-Drive<sup>®</sup>- Ausbildungen im Überblick, Zürich 2004

F: QAED, Vue d'ensemble des évaluations de formations Eco-Drive<sup>®</sup>, Zurich 2004

E: QAED, Summary: Evaluation of Eco-Drive<sup>®</sup> Training Courses, Zurich 2004

# Evaluationen von Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildungen im Überblick

## Was enthält dieses Dokument?

Eco-Drive<sup>®</sup> ist die praxiserprobte Technik für sicheres, komfortables, wirtschaftliches, umweltbewusstes und Energie sparendes Fahren im motorisierten Strassenverkehr. Seit 1993 wurden Tausende von Personen in der Eco-Fahrweise ausgebildet.

Im Laufe der letzten Jahre sind verschiedene Formen der Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung entstanden. Die Palette reicht von ganztägigen Kursen, bei denen die praktische Ausbildung in einem Fahrzeug auf der Strasse erfolgt, bis zu Kurz-Instruktionen am Fahrsimulator von 20 Minuten Dauer.

Im Auftrag von Bundesamt für Energie BFE und Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> wurden in letzter Zeit mehrere Arten der Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung evaluiert. Den einzelnen Evaluationen wurden teilweise unterschiedliche Fragestellungen zugrunde gelegt. In allen Studien wurden aber auch die Wirkungen der Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung auf den Treibstoffverbrauch untersucht.

Das vorliegende Dokument fasst die Hauptergebnisse von fünf Evaluationen in tabellarischer Form zusammen. Ausserdem enthält es die Zusammenfassungen von vier dieser fünf Evaluationen. Auch wenn die einzelnen Studien nicht vorbehaltlos miteinander vergleichbar sind und sich einzelne Evaluationen aus Zeit- und Kostengründen auf eine relativ kleine Zahl von Messwerten stützen mussten, **die Mehrheit der Studien zeigt eines deutlich: Im Vergleich zum herkömmlichen Fahrstil kann mit der Eco-Fahrweise rund 10 bis 15 Prozent Treibstoff gespart werden, und zwar ohne dass langsamer gefahren wird.**

## Die vier goldenen Eco-Drive<sup>®</sup>-Regeln

Fahren im höchstmöglichen Gang, bei max. 2500 Touren

Zügig beschleunigen

Früh hochschalten (bei höchstens 2500 Touren), spät herunterschalten

Vorausschauend und gleichmässig fahren, unnötige Brems- und Schaltmanöver vermeiden

## Eco-Zahl = Geschwindigkeit : Verbrauch

Durch diese Kennziffer kann die Treibstoff sparende Fahrweise ausgedrückt werden. Je höher die Eco-Zahl, desto besser ist das Ergebnis aus ökologischer Sicht.

Bibliographische Angaben zu den in diesem Bericht zusammengefassten Evaluationen:

- B. von Hebenstreit, H. Jöri: Schlussbericht zum Projekt Eco-Fahrweise: Fahrlehrer- und Expertenausbildung in der Schweiz – Evaluation –, im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Zürich 1995 (Institut für Angewandte Psychologie).
- D. Hornung, A. Stiefel, M. Stampfli, B. von Hebenstreit: Evaluation der Eco-Drive-Kurse, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 2000 (BBL Nr. 905.527 d).
- D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation der Eco-Drive<sup>®</sup> Simulator-Kurse, im Auftrag von Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> und Bundesamt für Energie BFE, Bern 2001.
- D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation der Wirkung von Simulator-Demonstrationsfahrten, im Auftrag von Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> und Bundesamt für Energie BFE, Bern 2003 (BBL Nr. 805.548 d).
- D. Hornung, T. Röthlisberger: Evaluation der Wirkung des Eco-Trainings im Rahmen der Neulenker/innen-Ausbildung, im Auftrag von Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> und Bundesamt für Energie BFE, Bern 2003 (BBL Nr. 805.549 d).

Links:

[www.eco-drive.ch](http://www.eco-drive.ch)  
[www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)  
[www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org)

## Übersicht über Gegenstand und Hauptergebnisse von Evaluationen zu verschiedenen Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildungen 1995-2003

| Titel<br>(Erscheinungsjahr der Publikation)             | Eco-Fahrweise: Fahrer- und Experten- ausbildung in der Schweiz (1995)                                                                                 | Evaluation der Eco- Drive <sup>□</sup> -Kurse (2000)                                                                                       | Evaluation der Eco-Drive <sup>□</sup> Simulator-Kurse (2001)                                                                             | Evaluation der Wirkung von Simulator-De- monstrations- fahrten (2003)                                                                                                                                                                                                                            | Evaluation der Wirkung des Eco- Trainings im Rahmen der Neu- lenker/innen- Ausbildung (2003) |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vorgehen und Methode                                    |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |
| Art der evaluierten Eco-Drive <sup>□</sup> - Ausbildung | Ganztägiger Kurs. Theoretische Erläuterungen über Einfluss- faktoren des Treibstoff- verbrauchs. Praktische Ausbil- dung im Fahrzeug auf der Strasse. | Halbtägiger Kurs. Theoretische Er- läuterungen über Einflussfaktoren des Treibstoffver- brauchs. Prakti- sche Ausbildung am Fahrsimulator. | Kurzinstruktion am Fahrsimula- tor. Vermittlung der wichtigsten Prinzipien der Eco-Fahrweise am Bildschirm. Dauer ca. 15-20 Minuten.     | Vermittlung der Eco-Fahrweise in zwei Doppelstun- den. Die Prinzipien der Eco-Fahrweise werden im Auto des Fahrlehrers umgesetzt und quantitativ doku- mentiert.                                                                                                                                 |                                                                                              |
| Evaluations- strategien                                 | Querschnitts- vergleich                                                                                                                               | Querschnitts- vergleich                                                                                                                    | Längsschnitt- u. Querschnitts- vergleich                                                                                                 | Längsschnitt- u. Querschnitts- vergleich                                                                                                                                                                                                                                                         | Längsschnitt- u. Querschnitts- vergleich                                                     |
| Daten ermittelt auf/in ...                              | Simulator                                                                                                                                             | Testfahrzeug auf Strasse                                                                                                                   | Testfahrzeug auf Strasse und Simu- lator                                                                                                 | Simulator                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Simulator                                                                                    |
| Prüfgruppe(n)                                           | Neulenker/ -innen mit Eco- Drive <sup>□</sup> -Ausbil- dung und ca. ein- bzw. ca. zweijähriger Fahrpraxis n = 19 bzw. 20                              | Absolventen/ -innen von Eco-Drive <sup>□</sup> - Kursen (ab- solviert ca. 4 Jahre bis ca. 6 Monate vor Evaluation) n = 75                  | Absolventen von Eco-Drive <sup>□</sup> -Simula- torkursen (1. Mess- fahrt vor Simu- Kurs, 2. Messfahrt 7-9 Wochen nach Simu-Kurs) n = 79 | Teilnehmer an Simulator-De- monstrationen mit Kurzerläute- rungen zur Eco- Fahrweise. Messung unmit- telbar vor und nach Instruktion; weitere Messung 6-8 Monate nach der Instruktion n = 99 bzw. 20 <sup>1</sup> (kurzfristige Ef- fekte) n = 31 bzw. 4 <sup>2</sup> (mittelfristige Ef- fekte) | Neulenker/innen mit Eco-Training n = 19                                                      |
| Vergleichs- gruppe(n)                                   | Neulenker/ -innen ohne Eco-Drive <sup>□</sup> - Ausbildung n = 22                                                                                     | Nichtabsol- venten/-innen von Eco- Drive <sup>□</sup> -Kur- sen (zufällige Auswahl von Personen) n = 75                                    | Prüf- und Kontroll- gruppe der Evalua- tion 2000                                                                                         | Absolventen/ -innen von Eco- Drive <sup>□</sup> Simulator- Kursen n = 79                                                                                                                                                                                                                         | Neulenker/innen ohne Eco-Training n = 18                                                     |

<sup>1</sup> 99 Personen haben 2 Fahrten, 20 Personen 3 Fahrten auf dem Simulator absolviert.

<sup>2</sup> 31 Personen haben 3 Fahrten, 4 Personen 4 Fahrten auf dem Simulator absolviert.

| Titel<br>(Erscheinungsjahr der Publikation) | Eco-Fahrweise: Fahrer- und Experten- ausbildung in der Schweiz (1995)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Evaluation der Eco-Drive <sup>®</sup> -Kurse (2000)                                                                                                                                                                                                                                                       | Evaluation der Eco-Drive <sup>®</sup> Simulator-Kurse (2001)                                                                                                                                                       | Evaluation der Wirkung von Simulator-Demonstrationsfahrten (2003)                                                                                                                                                                                        | Evaluation der Wirkung des Eco-Trainings im Rahmen der Neulenker/-innen-Ausbildung (2003)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ergebnisse</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kurzfristige Wirkungen</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Verbrauch</b><br>Nach Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 15 % niedriger als vor Ausbildung. <sup>3</sup><br><br><b>Eco-Zahl</b><br>Nach Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 22 % höher als vor Ausbildung. | <b>Verbrauch</b><br>(keine Angaben)<br><br><b>Eco-Zahl</b><br>Nach Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 15 % höher als vor Ausbildung.                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Mittel-/langfristige Wirkungen</b>       | <b>Verbrauch</b><br>Bei Neulenker/-innen mit Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildg. nach 8 Monaten um 12 %, nach 17 Monaten um 21 % tiefer als bei Neulenker ohne Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung.<br><br><b>Eco-Zahl</b><br>Bei Neulenker/-innen mit Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung nach 8 Monaten Fahrpraxis um 23 %, nach 17 Monaten um 45 % höher als von Neulenker ohne Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung. | <b>Verbrauch</b><br>Bei Personen mit Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 12 % niedriger als bei Personen ohne Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung.<br><br><b>Eco-Zahl</b><br>Bei Personen mit Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 16 % höher als bei Personen ohne Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung. | <b>Verbrauch</b><br>Nach Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 17 % niedriger als vor Ausbildung. <sup>4</sup><br><br><b>Eco-Zahl</b><br>Nach Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung um 22 % höher als vor Ausbildung. | <b>Verbrauch</b><br>Nach Eco-Drive <sup>®</sup> -Ausbildung bis 25 % niedriger als vor Ausbildung (Effekt teilweise auf Gewöhnung an den Simulator zurückzuführen).<br><br><b>Eco-Zahl</b><br>> 15 % (kurzfristige Wirkung hält an bzw. verstärkt sich). | <b>Verbrauch</b><br>Kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Neulenker/-innen mit und ohne Eco-Training.<br><br><b>Eco-Zahl</b><br>Kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Neulenker mit und ohne Eco-Training. (Niveau der Eco-Zahl übersteigt bei den ersten Simu-Fahrten dasjenige der Teilnehmer an Simu-Demonstrationsfahrten). |

<sup>3</sup> Messung am Simulator.

<sup>4</sup> Messung im Fahrzeug.

## **Wirkungen von Eco-Drive<sup>®</sup> Simulator-Kursen**

### **Zusammenfassung**

Quelle: D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation der Eco-Drive<sup>®</sup> Simulator-Kurse, im Auftrag von Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> und Bundesamt für Energie BFE, Bern 2001.

### **Ausgangslage und Fragestellungen**

Bereits im Jahr 2000 wurde - im Auftrag des Bundesamtes für Energie - die Wirkung von Eco-Drive<sup>®</sup>-Kursen evaluiert. Bei dem damals evaluierten Kurstyp werden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern zwei Fahrten auf der Strasse absolviert; je eine vor und eine nach der theoretischen Ausbildung. Angesichts der im Rahmen der erwähnten Evaluation festgestellten positiven Wirkungen der Kurse namentlich auf den Treibstoffverbrauch und vor dem Hintergrund der Tatsache, dass im Vergleich zur Gesamtheit aller Auto Fahrenden in der Schweiz nur sehr wenig Personen in der Eco-Fahrweise ausgebildet sind, interessierte die Frage, ob eine (weniger zeitaufwändige und mithin kostengünstigere) Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung am Fahrsimulator vergleichbare Wirkungen zeigt wie die herkömmliche Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung mit Fahrten auf der Strasse.

Im Februar und März 2001 führte das Verkehrs-Sicherheits-Zentrum Veltheim insgesamt 14 Eco-Drive<sup>®</sup>-Kurse durch, bei denen die praktische Ausbildung ausschliesslich am Simulator erfolgte. Gegenstand der Studie ist die Evaluation dieser am Fahrsimulator durchgeführten Eco-Drive<sup>®</sup>-Kurse. Die Fragestellungen der Untersuchung lauten wie folgt:

- Welche Effekte hat eine reine Simulatorschulung in der Eco-Fahrweise bezüglich Treibstoffverbrauch, Geschwindigkeit, Eco-Zahl, Anzahl Schaltvorgänge und Komfortpunkten?
- Wie gross sind die Unterschiede bei den erwähnten Variablen vor und nach der Simulatorschulung? Sind die Effekte einer reinen Simulatorschulung, die in einem halben Tag durchgeführt werden kann, vergleichbar mit den Wirkungen der herkömmlichen, ganztägigen Eco-Drive<sup>®</sup>-Kurse mit Fahrten auf der Strasse?
- Wie werden die Simulatorkurse durch die Teilnehmenden bezüglich Kompetenz der Kursleitung, Praxisbezug und vermittelter Inhalte beurteilt? Wie gross ist die Akzeptanz des Fahrsimulators durch die Kursteilnehmer/innen?

### **Untersuchungsdesign, Organisation der Studie und Struktur der Testpersonen**

Die Datenerhebung zur vorliegenden Evaluation erfolgte zwischen Januar und Mai 2001, und zwar im Rahmen von Testfahrten auf der Strasse und einer schriftlichen Befragung. Die Teststrecke war identisch mit derjenigen der Evaluation des Jahres 2000 (im Folgenden als „Evaluation BFE 2000“ bezeichnet). Dasselbe gilt – abgesehen von geringfügigen Abweichungen - auch für den Fragebogen. Die vorliegende Evaluation lässt sich daher mit der Evaluation BFE 2000 weitgehend vergleichen.

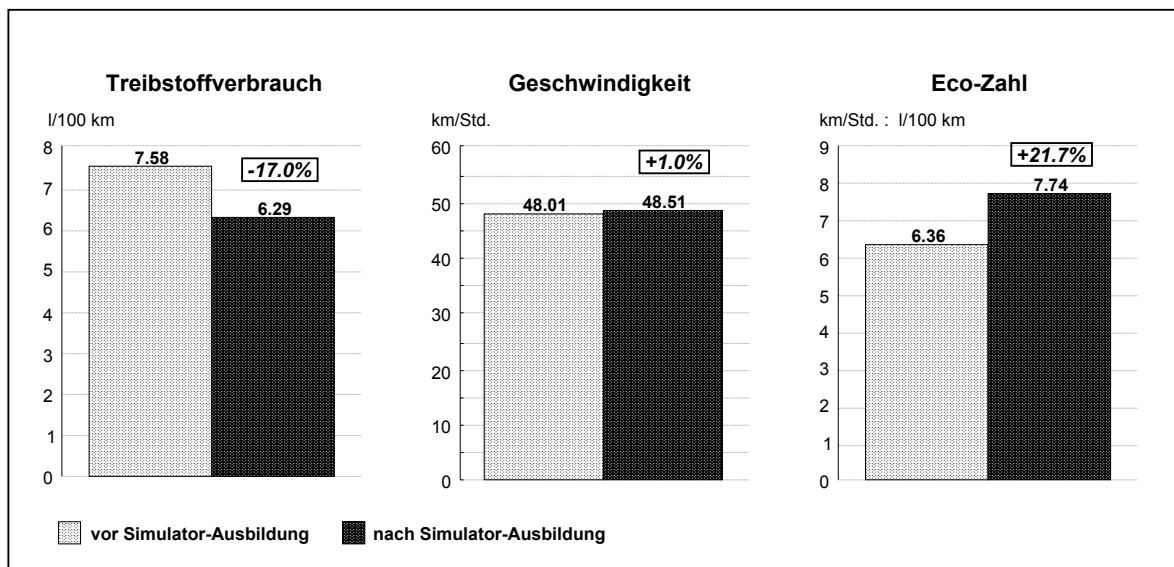
Insgesamt konnten die Daten von 80 Personen ausgewertet werden, die sich in ihrer Struktur weder in demographischer noch in verkehrsbiographischer Hinsicht wesentlich von den Testpersonen der Evaluation BFE 2000 unterscheiden.

### **Wirkungen der Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulatorkurse des Verkehrs-Sicherheits-Zentrums Veltheim**

Für die vom Verkehrs-Sicherheits-Zentrum Veltheim im Februar und März 2001 durchgeführten Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulatorkurse sind folgende Wirkungen festzustellen:

- Der **Treibstoffverbrauch** verringerte sich von durchschnittlich 7.58 Liter/100 km um 17 Prozent auf durchschnittlich 6.29 Liter/100 km. Diese Einsparung ist statistisch klar signifikant.
- Bei der **Durchschnittsgeschwindigkeit** war eine geringfügige Zunahme von 1 Prozent festzustellen, die jedoch statistisch nicht signifikant ist.
- Die so genannte **Eco-Zahl** (= Geschwindigkeit : Verbrauch) lag nach der Simulatorschulung im Mittel mit 7.74 Punkten um 21.7 Prozent über dem Durchschnittswert vor der Schulung (6.36). Diese Zunahme ist statistisch klar signifikant.  
Die Eco-Zahl war bei 77 der 80 Testpersonen nach der Simulatorschulung höher als vor der Schulung. Diese Betrachtung der individuellen Daten zeigt, dass diejenigen Testpersonen am stärksten von den Kursen profitiert haben, die vor der Ausbildung ein schlechteres Fahrverhalten zeigten.
- Die **Anzahl der Schaltvorgänge** reduzierte sich um einen Drittel von durchschnittlich 40.0 auf 26.7. Ein Rückgang konnte bei rund 90 Prozent der Testpersonen festgestellt werden.

**Verbrauch, Geschwindigkeit und Eco-Zahl vor und nach der Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulator-Ausbildung**  
Mittelwerte von 80 Testpersonen, Messungen auf der Strassen-Teststrecke



- Der **Fahrkomfort** wurde mit einem Gerät gemessen, das die Fliehkräfte registrierte. Je tiefer die Zahl der so genannten Komfortpunkte, desto höher war der Fahrkomfort. Die Zahl der Komfortpunkte lag nach der Schulung im Mittel um 21.3 Prozent über dem Wert, der vor der Ausbildung gemessen wurde. Dies bedeutet eine Verschlechterung des Fahrkomforts. Die Zunahme der Komfortpunkte ist jedoch statistisch nicht signifikant. Die grosse Streuung der einzelnen Werte sowohl vor als auch nach der Simulatorschulung deutet ausserdem auf Unregelmässigkeiten beim Messgerät hin.
- Ein Einfluss weiterer Faktoren, z.B. die demographische und verkehrsbiographische Struktur der Testpersonen, konnte statistisch nicht nachgewiesen werden.

**Wissen über die Eco-Fahrweise**

Im Rahmen der Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulatorkurse wurden durch die Instrukturen die Verhaltensweisen erklärt, die ein Ressourcen schonendes Auto fahren ermöglichen bzw. unterstützen. Die im Rahmen der Evaluation durchgeführte schriftliche Befragung zeigt, dass die Teilnehmer/innen der Eco-Drive<sup>®</sup>-

Simulatorkurse – laut ihren eigenen Aussagen – in recht hohem Masse auf eine umweltschonende Fahrweise achten. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse mit denjenigen der Evaluation BFE 2000 lässt aber klar erkennen, dass die (im Jahr 2000 befragten) Teilnehmer/innen herkömmlicher Eco-Drive<sup>®</sup>-Kurse die Prinzipien der Eco-Fahrweise insgesamt stärker beachteten als die Teilnehmenden der Simu-Kurse.

In diesem Zusammenhang ist allerdings zu bemerken, dass ein umfangreiches Wissen nicht zwangsläufig auch zu einer besonders Umwelt schonenden Fahrweise führt. Es konnte nämlich kein direkter Zusammenhang zwischen dem Grad des Wissens und der Höhe der Eco-Zahl festgestellt werden.

### **Simulator- und herkömmliche Eco-Drive<sup>®</sup>-Kurse des VSZ Veltheim im Vergleich**

Beim Vergleich zwischen den Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulatorkursen des VSZ Veltheim und den herkömmlichen Eco-Drive<sup>®</sup>-Kursen mit praktischer Ausbildung auf der Strasse sind folgende Unterschiede festzustellen:

- Bezüglich Treibstoffverbrauch, Durchschnittsgeschwindigkeit und Eco-Zahl wurde sowohl nach den Simulator- als auch nach den herkömmlichen Eco-Drive<sup>®</sup>-Kursen ein durchaus vergleichbares Niveau erreicht.  
Die bei den Absolventen/-innen der Simulatorkurse gemessene stärkere Abnahme des Treibstoffverbrauchs und die stärkere Zunahme der Eco-Zahl müssen bei genauerer Betrachtung relativiert werden: Das Ausgangsniveau war nämlich bei den am Simulator ausgebildeten Testpersonen deutlich schlechter (eine Erklärung für diesen Sachverhalt liess sich nicht finden).
- Bezüglich der Anzahl Schaltungen zeigt sich eine stärkere Wirkung der Simulatorkurse im Vergleich zur herkömmlichen Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung. Im Gegensatz zu Verbrauch und Eco-Zahl differiert hier aber das Ausgangsniveau der beiden Gruppen nicht wesentlich. Die Absolventen/-innen der Simulatorkurse erreichten nach ihrer Ausbildung einen deutlich tieferen Durchschnitt bei der Anzahl Schaltungen als die Absolventinnen und Absolventen der herkömmlichen Kurse. Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse bei den Komfortpunkten. Wie erwähnt wurde bei dieser Masszahl eine tendenzielle Verschlechterung nach erfolgter *Simulator*ausbildung festgestellt (was für die Personen mit herkömmlicher Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung nicht zutrifft).
- Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung am Simulator in Bezug auf Verbrauch und Geschwindigkeit mindestens gleich gute Ergebnisse zeigt wie die herkömmliche Ausbildung auf der Strasse. Beim Fahrkomfort hingegen bleiben die im Simulatorkurs erreichten Effekte deutlich hinter denjenigen der herkömmlichen Kurse zurück.

### **Beurteilung der Simulatorkurse des VSZ Veltheim**

Die Beurteilung der Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulatorkurse des Verkehrs-Sicherheits-Zentrums Veltheim fällt ausserordentlich gut aus. Sämtliche Kursabsolventinnen und -absolventen waren der Meinung, dass die Kursleitung kompetent war und auf die persönlichen Bedürfnisse einging und dass die theoretischen Erläuterungen zur Fahrweise sehr lehrreich waren. Jeweils rund 90 Prozent der Befragten stimmten den Aussagen zu, dass die Kursdauer gerade richtig war, dass die Erkenntnisse des Kurses gut umgesetzt werden konnten und dass die technischen Erläuterungen zu den Motoren lehrreich waren.

Ein knappes Drittel der Antwortenden machte Verbesserungsvorschläge zum Eco-Drive<sup>®</sup>-Simulatorkurs. Knapp 30 Prozent dieser Befragten regten an, einen verbesserten Simulator anzuschaffen; als verbesserungsfähig wurde insbesondere die Bildqualität empfunden.

Mit gleicher Häufigkeit wurde mehr praktische Ausbildung vorgeschlagen. Dies weil der Simulator als zu wenig realistisch bezeichnet wird. Von einigen Kursteilnehmern/-innen wurde sodann angeregt, die Kursdauer zu verlängern.

### **Beurteilung des Fahrsimulators**

Knapp ein Viertel der Testpersonen, die die Fragen zum Fahrsimulator beantworteten, fühlten sich am Simulator wie in einem richtigen Auto. Drei Viertel der Antwortenden waren der Meinung, sich am Simulator nicht wie in einem richtigen Auto zu fühlen.

86 Prozent der Befragten stimmten der Aussage zu, wonach der Simulator geeignet sei, die Eco-Fahrweise zu erlernen; auch unter denjenigen Personen, die sich am Simulator nicht wie in einem richtigen Auto fühlten, ist eine verbreitete Zustimmung zu dieser Aussage festzustellen.

Wenn sie noch einmal eine Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung absolvierten, würden zwei Drittel der Antwortenden die praktische Ausbildung in einem richtigen Fahrzeug auf der Strasse einer solchen am Simulator vorziehen. Als Hauptargument wurde angeführt, der Simulator bilde die Realität zu wenig gut ab und die Fliehkräfte seien nicht spürbar. Hier bestätigt sich im Urteil der Testpersonen, was sich bei der Messung der Komfortpunkte zeigte, nämlich dass sich der Fahrkomfort nach der Eco-Drive<sup>®</sup>-*Simulator*ausbildung nicht verbessert, dies im Gegensatz zur herkömmlichen Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung, bei der mit einem Fahrzeug auf der Strasse geübt werden kann.

Die am häufigsten genannten Argumente für eine Ausbildung am Fahrsimulator sind die schnell verfügbaren und vergleichbaren Daten, die Möglichkeit Extremsituationen testen zu können und die Schonung der Umwelt. Mit einer Verbesserung der Qualität des Fahrsimulators könnte einerseits die Akzeptanz des Simulators erhöht und andererseits der Lerneffekt in Bezug auf den Fahrkomfort gesteigert werden.

## **Wirkungen von Simulator-Demonstrationsfahrten**

### **Zusammenfassung**

Quelle: D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation der Wirkung von Simulator-Demonstrationsfahrten, im Auftrag von Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup> und Bundesamt für Energie BFE, Bern 2003 (BBL Nr. 805.548 d).

Bei Simulator-Demonstrationsfahrten können interessierte Personen Fahrten auf einem Simulator absolvieren. Ein Instruktor erklärt den Personen, mit welcher Fahrtechnik Treibstoff sparend gefahren werden kann. Die erläuterte Fahrtechnik kann von den Interessierten bei einer weiteren Simulatorfahrt umgesetzt werden. Simulator-Demonstrationsfahrten stellen eine kostengünstige Art der Eco-Drive<sup>□</sup>-Ausbildung dar.

Die Wirkungen von Simulator-Demonstrationsfahrten wurden wie folgt ermittelt:

An Veranstaltungen im Sommer 2002 haben insgesamt 119 Personen Fahrten auf einem Simulator absolviert. Nach Absolvierung einer ersten Fahrt (durch Personen einer Prüfgruppe) bzw. von zwei aufeinander folgenden Fahrten (Vergleichsgruppe) erklärte ein Instruktor den Testpersonen, mit welcher Fahrtechnik Treibstoff sparend gefahren werden kann. Die erläuterte Fahrtechnik konnte von den Interessierten bei einer weiteren Simulatorfahrt unmittelbar umgesetzt werden.

Am Fahrsimulator wurden u.a. Treibstoffverbrauch und Geschwindigkeit erfasst. Wird die Geschwindigkeit durch den Treibstoffverbrauch dividiert, resultiert die so genannte Eco-Zahl. Je höher diese liegt, desto Treibstoff sparer ist die Fahrweise (unter Berücksichtigung allfälliger Änderungen der Geschwindigkeit).

Die Auswertung der Fahrdaten zeigte, dass sich die Eco-Zahl mit zunehmender Anzahl Fahrten auf dem Simulator deutlich verbesserte. Kurzfristig erhöhte sich die Eco-Zahl um 37 Prozent. Diese Erhöhung der Eco-Zahl ist auf drei Ursachen zurückzuführen, nämlich auf die Instruktion zur Eco-Fahrweise, auf die Gewöhnung an den Simulator und auf Hinweise zur Fahrweise, die am Bildschirm eingeblendet werden (z.B. bei Überschreiten einer bestimmten Motorendrehzahl oder der signalisierten Höchstgeschwindigkeit). Der auf die Kurz-Instruktionen am Simulator zurückzuführende Effekt auf die Veränderung der Eco-Zahl beläuft sich auf etwa die Hälfte der Gesamtveränderung. M.a.W.: **Die Kurz-Instruktionen am Simulator führten kurzfristig zu einer Erhöhung der Eco-Zahl um 15 Prozent.** Im Vergleich dazu führten die im Jahr 2001 durchgeführten, deutlich länger dauernden Eco-Drive<sup>□</sup> Kurse, bei denen diese Fahrtechnik am Simulator geübt wurde, zu einer kurzfristigen Erhöhung der Eco-Zahl um rund 20 Prozent.

Nachmessungen, die im Abstand von 6-8 Monaten nach den Simulator-Demonstrationsfahrten bei 35 Personen durchgeführt wurden, zeigten, dass der **Lerneffekt nachhaltig ist**: Die Testpersonen fuhrten nach mehreren Monaten noch gleich Treibstoff sparend wie vor einem halben Jahr; tendenziell ist sogar noch eine Verbesserung festzustellen. Auch das Wissen um die Eco-Fahrweise ist nach längerer Zeit noch präsent. Zwei Drittel der Testpersonen achteten laut ihren eigenen Angaben 6-8 Monate nach den Simulator-Demonstrationsfahrten sogar noch stärker als zuvor auf das Einlegen des jeweils höchstmöglichen Gangs und auf ein niedertouriges Fahren – zwei Verhaltensweisen, die einen wesentlichen Beitrag zu einer Treibstoff sparenden Fahrweise leisten.

Dass die Ausbildung am Simulator nachhaltige Lerneffekte zur Folge hat, wurde im Übrigen nicht nur im Rahmen der vorliegenden Studie nachgewiesen. Auch in einer kürzlich durchgeführten Untersu-

chung über das Lernen von Ausweichmanövern zeigte sich, dass diese Verhaltensweise am Simulator wirkungsvoll gelernt werden kann.<sup>5</sup>

Angesichts der zum Teil relativ geringen Gruppengrössen der Testpersonen und vor dem Hintergrund der Tatsache, dass die Testpersonen wegen der begrenzten zeitlichen und finanziellen Möglichkeiten, die für die vorliegende Studie zur Verfügung standen, nicht aufgrund einer systematisch geschichteten Stichprobe der gesamten, Auto fahrenden Bevölkerung der Schweiz gewonnen werden konnten, sind bei der Übertragung der Ergebnisse dieser Evaluation auf die Gesamtbevölkerung Vorbehalte anzubringen. Die Ergebnisse von mehreren in den letzten Jahren durchgeführten Evaluationen von Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildungen weisen jedoch mehrheitlich und eindeutig in die selbe Richtung: Mit der Eco-Fahrweise kann gegenüber dem herkömmlichen Fahrstil rund 10 bis 15 Prozent Treibstoff gespart werden, und zwar ohne dass langsamer gefahren wird. Die Resultate der vorliegenden Studie stimmen mit dieser Reihe von Ergebnissen grundsätzlich überein.

---

<sup>5</sup> Vgl. Erstaunliche Resultate beim Experiment "Ausweichmanöver", in: Fahrschule – Fahrlehrer – Verkehrssicherheit (heute: „L-Drive“), Nr. 4/2002.

## ***Wirkungen des Eco-Trainings im Rahmen der Neulenker/innen-Ausbildung***

### **Zusammenfassung**

Quelle: D. Hornung, T. Röthlisberger: Evaluation der Wirkung des Eco-Trainings im Rahmen der Neulenker/innen-Ausbildung, im Auftrag von Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup> und Bundesamt für Energie BFE, Bern 2003 (BBL Nr. 805.549 d).

Eco-Training ist die Bezeichnung für folgende Art der Eco-Drive<sup>□</sup>-Ausbildung: Von der Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup> zertifizierte Fahrlehrer/innen lehren ihren Fahrschülern/-innen die Prinzipien der Eco-Fahrweise in zwei Doppelstunden anhand eines modular aufgebauten „Energie-Passes“. Die Prinzipien der Eco-Fahrweise werden im Auto des Fahrlehrers/der Fahrlehrerin umgesetzt und quantitativ dokumentiert. Nach Einsendung des von den Fahrschülern/-innen und Fahrlehrern/-innen unterzeichneten Energie-Passes wird letzteren ein finanzieller Beitrag ausgerichtet.

Die Wirkungen des Eco-Trainings wurden ermittelt, indem je eine Gruppe von Neulenker/-innen mit und ohne Eco-Training Messfahrten auf einem Fahrsimulator absolvierten. Dabei wurden u.a. Treibstoffverbrauch und Geschwindigkeit erfasst. Wird die Geschwindigkeit durch den Treibstoffverbrauch dividiert, resultiert die so genannte Eco-Zahl. Je höher diese liegt, desto Treibstoff sparend ist die Fahrweise (unter Berücksichtigung allfälliger Änderungen der Geschwindigkeit).

Die Auswertung der Fahrdaten zeigte, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen besteht, und zwar sowohl bezüglich Treibstoffverbrauch als auch bezüglich Geschwindigkeit und Eco-Zahl.

Im Vergleich zu Personen mit längerer Fahrpraxis zeigten Neulenker/innen - mit und ohne Eco-Training - eine Treibstoff sparendere Fahrweise, dies allerdings nur bei einer ersten Fahrt auf dem Simulator. Bei nachfolgenden weiteren Fahrten differierten die Werte zwischen den Gruppen nicht mehr statistisch signifikant bzw. blieben die Neulenker/innen gegenüber den Personen mit längerer Fahrpraxis (und Eco-Drive<sup>□</sup>-Ausbildung) zurück.

Diese Ergebnisse können dahingehend gedeutet werden, dass die Neulenker/innen, bei denen der Anteil jüngerer Personen deutlich höher war als bei den Personen mit längerer Fahrpraxis, möglicherweise weniger Angewöhnungszeit an den Simulator benötigten und deshalb schon bei einer ersten Fahrt auf diesem Gerät bessere Verbrauchswerte erreichen.

Zum anderen ist möglich, dass den Neulenker/-innen ohne Eco-Training im Rahmen der normalen Fahrausbildung Prinzipien der Eco-Fahrweise gelehrt wurden, ohne dass dies explizite gemacht wurde. Zudem könnten die Instruktionen im Rahmen des Eco-Trainings von Neulenker/-innen zu wenig nachhaltig gewirkt haben, um einen messbaren Effekt zu erreichen. Diese letztgenannte Feststellung wäre insofern erklärbar, als im Rahmen der relativ kurzen Erstausbildung die Eco-Fahrweise noch wenig geübt werden kann. Für diese These spricht die Tatsache, dass sich die Eco-Fahrweise mit zunehmender Fahrpraxis (selbst ohne wiederholte Schulung) in einem langfristig kontinuierlich sinkenden Treibstoffverbrauch niederschlägt und dass es sich bei den Neulenker/-innen definitionsgemäss um Personen handelt, die noch über verhältnismässig wenig Fahrpraxis verfügen. Vor diesem Hintergrund müssen die Ergebnisse der vorliegenden Evaluation nicht allzu pessimistisch bewertet werden, ist es doch als durchaus wahrscheinlich anzusehen, dass sich das Fahrverhalten der in dieser Studie untersuchten Neulenker/innen im Zeitablauf verbessert.

Bei der in den kommenden Jahren vorgesehenen Zwei-Phasen-Ausbildung von Neulenker/-innen ist in der zweiten Phase ein Modul Eco-Drive<sup>□</sup> vorgesehen. Das vertiefte Lernen der Eco-Fahrweise zu einem Zeitpunkt, da die Grundkenntnisse des Autofahrens internalisiert sind, dürfte sich aller Vor-

aussicht nach positiv auf den Treibstoffverbrauch auswirken und ist vor dem Hintergrund der Ergebnisse der vorliegenden Studie zu begrüßen.

Angesichts der zum Teil relativ geringen Gruppengrößen der Testpersonen und vor dem Hintergrund der Tatsache, dass die Testpersonen wegen der begrenzten zeitlichen und finanziellen Möglichkeiten, die für die vorliegende Studie zur Verfügung standen, nicht aufgrund einer systematisch geschichteten Stichprobe aller Neulenker/innen der Schweiz gewonnen werden konnten, sind bei der Übertragung der Ergebnisse dieser Evaluation auf die Gesamtheit der Neulenker/innen Vorbehalte anzubringen. Was andere Formen der Eco-Drive<sup>®</sup>-Ausbildung betrifft, weisen allerdings die Ergebnisse von mehreren in den letzten Jahren durchgeführten Evaluationen mehrheitlich und eindeutig in die selbe Richtung: Mit der Eco-Fahrweise kann gegenüber dem herkömmlichen Fahrstil rund 10 bis 15 Prozent Treibstoff gespart werden, und zwar ohne dass langsamer gefahren wird.

## *Evaluation der Eco-Drive<sup>®</sup>-Kurse*

### **Zusammenfassung**

Quelle: D. Hornung, A. Stiefel, M. Stampfli, B. von Hebenstreit: Evaluation der Eco-Drive-Kurse, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 2000 (BBL Nr. 905.527 d).

### **Ausgangslage und Fragestellungen**

Das Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt seit 1993 so genannte Eco-Drive-Kurse, die vom Ressort Treibstoffe des Aktionsprogramms Energie 2000 im Rahmen seiner Tätigkeit propagiert werden. Die vier Anbieter ASTAG (Schweizerischer Nutzfahrzeugverband), Post, Touring-Club Schweiz (TCS) und Verkehrs-Sicherheits-Zentrum Veltheim (VSZ Velt-heim) bildeten zwischen 1993 und 1999 rund 27'000 Personen in dieser Ressourcen schonenden Fahrweise aus.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde namentlich untersucht,

- welche Effekte die Eco-Drive-Kurse bezüglich Treibstoffverbrauch, Fahrkomfort, Fahrzeugverschleiss, Wissen in Bezug auf die umweltschonende Fahrweise und Verkehrssicherheit hatten;
- ob diese Effekte nachhaltig waren, d.h. ob sie auch mehrere Jahre nach Absolvierung eines Eco-Drive-Kurses noch nachgewiesen werden konnten;
- wie die Kurse der verschiedenen Anbieter beurteilt werden und ob sich anbieterspezifische Unterschiede bezüglich erreichtem Wissenstransfer zeigen.

### **Vorgehen**

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden einerseits Testfahrten auf der Strasse durchgeführt. Je 75 Absolventen und Nichtabsolventen von Eco-Drive-Kursen haben eine Strecke von rund 12 km befahren. Dabei wurden Treibstoffverbrauch, Geschwindigkeit, Anzahl Schaltvorgänge und Fahrkomfort gemessen.

Andererseits wurde auch eine schriftliche Befragung durchgeführt. Diese richtete sich zum einen an die 150 Personen, die eine Testfahrt absolviert haben (wovon 75 Personen wie erwähnt Absolventen eines Eco-Drive-Kurses waren). Zum anderen wurden auch Eco-Drive-Kurs-Absolventinnen und -Absolventen angeschrieben, die keine Testfahrt unternommen haben. Die schriftliche Befragung gibt Aufschluss über das vorhandene Wissen und die Verkehrssicherheit. Ausserdem liess sich eine Beurteilung der Kurse durch die Teilnehmenden ermitteln.

### **Effekte der Eco-Drive-Kurse**

Aufgrund der Testfahrten und der schriftlichen Befragung lässt sich Folgendes über die Wirkungen der Eco-Drive-Kurse feststellen:

- Eco-Drive-Kurs-Absolventen verbrauchten im Mittel **11.7 Prozent weniger Treibstoff** als Nichtabsolventen von Eco-Drive-Kursen. Hier sind allerdings zwei Faktoren zu berücksichtigen: Erstens wurde während eines Teils der Messkampagne auf der Teststrecke eine Baustelle mit Lichtsignal eingerichtet. Ein Teil der Testfahrer/innen musste vor dem Rotlicht halten. Zweitens mussten aus arbeitsökonomischen Gründen zur Begleitung der Testfahrer/innen auf der Strecke mehrere Personen eingesetzt werden. Trotz identischer Information der Testpersonen durch die Begleiter ist ein Zusammenhang zwischen Begleitperson und Messergebnissen nicht auszuschliessen.

Die erwähnten Einflüsse können mit statistischen Methoden entzerrt werden. Die um den Faktor „Lichtsignalhalt“ entzerrte Differenz im Treibstoffverbrauch beträgt 8.9 Prozent zu Gunsten der Eco-Drive-Kurs-Absolventen, die um den Faktor „Begleitperson“ entzerrte Differenz 9.5 Prozent (ebenfalls zu Gunsten der Eco-Drive-Kurs-Absolventen).

Die im Rahmen der vorliegenden Evaluation ermittelten Treibstoff-Einsparungen von Eco-Drive-Kurs-Absolventen liegen tiefer als in einer ähnlichen Studie, die 1995 durchgeführt wurde.<sup>6</sup> Bei oberflächlicher Betrachtung könnte angenommen werden, dass der Unterricht früher besser und zielführender gewesen sei als in den letzten Jahren. Dafür gibt es allerdings keinen Beweis. Die Erklärung liegt vielmehr in der Tatsache begründet, dass es sich bei den Testpersonen von 1995 um Fahranfänger/innen handelte. Von den Testpersonen der vorliegenden Studie wies der überwiegende Teil dagegen eine Fahrpraxis von 7 und mehr Jahren auf. Aus anderen Untersuchungen ist bekannt, dass mit zunehmender Fahrpraxis auch der Treibstoffverbrauch zurück geht und die Spareffekte nach einem Eco-Drive-Kurs zwar immer noch gegeben, aber nicht mehr so gross sind wie bei kurzer Fahrpraxis.

- **Eco-Drive-Kurs-Absolventen fuhren nicht langsamer** als Nichtabsolventen von Eco-Drive-Kursen. Im Gegenteil: Die Durchschnittsgeschwindigkeit lag bei den Kursteilnehmerinnen und -teilnehmern sogar um 2.5 Prozent höher.
- Wird die Durchschnittsgeschwindigkeit durch den durchschnittlichen Verbrauch dividiert, resultiert die so genannte **Eco-Zahl**. Diese Kennziffer bringt damit **Verbrauch und Geschwindigkeit** in einer einzigen Masszahl zum Ausdruck. Je höher die Eco-Zahl, desto besser das Ergebnis.  
**Eco-Drive-Kurs-Absolventen erreichten im Mittel eine um 15.8 Prozent höhere Eco-Zahl** als Nichtabsolventen. Bei Entzerrung der oben erwähnten Faktoren Lichtsignalhalt und Begleitperson ergeben sich nur leicht geringere Unterschiede, nämlich 14.0 bzw. 14.5 Prozent höhere Mittelwerte der Eco-Zahl von Kursabsolventen.
- Die Eco-Drive-Kurs-Absolventen **fuhren überdies bedeutend regelmässiger**. Die Zahl der Schaltvorgänge lag auf der Teststrecke im Mittel um einen Fünftel tiefer als bei den Nichtabsolventen von Eco-Drive-Kursen. Ausserdem registrierte ein im Testfahrzeug angebrachtes Messgerät bei den Kursabsolventen durchschnittlich um 34 Prozent tiefere Brems-, Beschleunigungs- und Seitenkräfte. Das bedeutet einen entsprechend **höheren Fahrkomfort** und gleichzeitig auch einen **geringeren Fahrzeugverschleiss**.  
Die Ursache ist darin zu sehen, dass Personen, die Treibstoff sparend und damit umweltfreundlich fahren, über einen ausgeprägteren Verkehrssinn verfügen als solche, die viel Treibstoff verbrauchen und dementsprechend mehr Abgase freisetzen. Wer über einen ausgeprägten Verkehrssinn verfügt, erkennt die ersten Anzeichen von Gefahren frühzeitig, kann sich darauf einstellen und ist nicht zu abrupten Bremsvorgängen mit anschliessendem mehr oder weniger starkem Wiederbeschleunigen gezwungen.
- **Die Effekte der Eco-Drive-Kurse sind nachhaltig**: Die Kurse führen nicht nur unmittelbar nach Kursbesuch zu einer Ressourcen schonenden Fahrweise. Auch wenn der Kursbesuch bereits zwei und mehr Jahre zurück lag, erreichten Kursabsolventen wesentlich bessere Eco-Zahlen als Nichtabsolventen von Eco-Drive-Kursen. Ueberdies konnte festgestellt werden, dass der Besuch eines Wiederholungskurses die Wirkung tendenziell verbessert.
- Nachdem der Beobachtungszeitraum nach Absolvierung des Kurses noch verhältnismässig kurz ist, lassen sich signifikante Aussagen über die Bewährung im Verkehr nach dem Kursbesuch nicht

---

<sup>6</sup> Damals wurden Einsparungen von 12 bis 20 Prozent gemessen. Vgl. B. von Hebenstreit/H. Jöri: Schlussbericht zum Projekt Eco-Fahrweise: Fahrlehrer- und Expertenausbildung in der Schweiz, Zürich 1995 (Institut für Angewandte Psychologie).

machen. Es gibt aber **Hinweise, dass sich** nach dem Kursbesuch bei den Absolventen **das Unfallrisiko verringert hat**, weil durch den Lehrgang ihr Verkehrssinn weiter verfeinert wurde.

- **Kursabsolventen wissen mehr über die Umwelt schonende Fahrweise** als Nichtabsolventen und sie praktizieren nach ihren eigenen Aussagen auch weit häufiger einen entsprechenden Fahrstil. So achten beispielsweise 83 Prozent der Testfahrer/innen, die einen Eco-Drive-Kurs besucht haben, beim Auto fahren „immer“ auf das Einlegen des höchstmöglichen Gangs (Nichtabsolventen: 39 Prozent) oder 93 Prozent gegenüber 73 Prozent auf eine vorausschauende Fahrweise ohne unnötiges Bremsen und Beschleunigen. Ähnlich grosse Unterschiede zwischen Kursabsolventen und Nichtabsolventen zeigen sich auch bei mehreren anderen umweltschonenden Verhaltensweisen, so bei einem zügigen, aber nicht rasanten Beschleunigen, beim Nutzen des Schwungs usw.
- Die Kursabsolventen der verschiedenen Anbieter haben nicht durchwegs den selben Wissensstand über den Umwelt schonenden Fahrstil. Der je nach Kursanbieter **unterschiedliche Wissensstand** über die Umwelt schonende Fahrweise dürfte wesentlich darauf zurückzuführen sein, dass bisher kein einheitliches Moderatorenhandbuch besteht, das eine gleiche Ausbildung bei allen Eco-Drive-Kurs-Anbietern sicherstellt. Die Gestaltung der inhaltlichen Details und das didaktische Vorgehen bleibt bislang den Moderatoren überlassen.

### Wissen allein genügt nicht

Personen, die erklärten, „immer“ auf verschiedene, umweltschonende Verhaltensweisen beim Fahren zu achten, erreichten nicht zwangsläufig auch eine hohe Eco-Zahl. Dies zeigte sich insbesondere bei Personen, die keinen Eco-Drive-Kurs absolviert haben. Im Vergleich zu Eco-Drive-Kurs-Absolventen mit vergleichbarem Wissensstand haben Nichtabsolventen deutlich schlechtere Eco-Zahlen erreicht.

Das bedeutet: Wissensvermittlung allein genügt nicht, um das erwünschte Verhalten zu erreichen. Erst in Verbindung mit der praktischen Übung kann ein Umwelt schonender Fahrstil erreicht werden.

### Ueberwiegend positive Beurteilung der Eco-Drive-Kurse

Die auf die Befragung antwortenden Teilnehmer/innen der Eco-Drive-Kurse aller vier Anbieter – ASTAG, Post, TCS, und VSZ Veltheim – gaben überwiegend positive Beurteilungen ab. Jeweils rund 90 Prozent oder mehr der Antwortenden aller Anbieter stimmten folgenden Aussagen zu:

- „Die Kursleitung war kompetent und ging auf meine persönlichen Bedürfnisse ein“
- „Die Testfahrt auf der Strasse war lehrreich“
- „Die theoretischen Erläuterungen zur Eco-Fahrweise waren lehrreich“
- „Die technischen Erläuterungen zur Funktionsweise von Motoren waren lehrreich“
- „Ich konnte die Erkenntnisse des Kurses gut umsetzen“.

Teilweise geringere Zustimmung fand die Frage nach der Dauer der Kurse. Hier wurden verschiedentlich längere Kurse gewünscht.

Der meist genannte Verbesserungswunsch stammt von Teilnehmenden der Eco-Drive-Kurse der Post und betrifft den Umstand, dass alle Kursteilnehmer/innen selbst am Steuer sitzen können. Bei den Eco-Drive-Kursen der Post wird eine Testfahrt in Kleingruppen unternommen, bei der jeweils nur ein Kursteilnehmer am Steuer sitzt und mehrere andere Kursteilnehmer/innen als Passagiere im Fond eines Kleinbusses mitfahren.

Diejenigen Befragten, die am **Fahr Simulator** ausgebildet wurden – es betrifft nur eine verhältnismässig kleine Zahl von Kursteilnehmern, bei denen der Simulator überdies nicht an Stelle, sondern zusätzlich zur herkömmlichen Lehrmethode mit Testfahrt zum Einsatz kam – kamen zu einer unterschiedlichen Beurteilung des Simulators. Mehr als die Hälfte fühlte sich nicht wie in einem richtigen Auto. Andererseits gaben aber drei Viertel aller am Simulator Ausgebildeten (also auch derjenigen Personen, die sich am Simulator nicht wie in einem richtigen Auto fühlten) an, dieser habe ihnen geholfen, den Umwelt schonenden Fahrstil in speziellen Situationen zu üben.

### Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Die klar messbaren Effekte, die die Eco-Drive-Kurse in Bezug auf Treibstoffverbrauch, Fahrkomfort usw. hatten, lassen es als angezeigt erscheinen, die **Kurstätigkeit unbedingt weiter zu führen**. Dies ist umso wichtiger, als zum gegenwärtigen Zeitpunkt weniger als 1 Prozent aller Inhaber/innen eines (PW-)Führerscheins in der Eco-Fahrweise geschult sind. Angesichts der grossen Zahl von noch nicht in Eco-Drive ausgebildeten Personen bietet sich bezüglich der künftigen Kurstätigkeit auch eine **Prioritätensetzung** an. Um möglichst bald die grössten Treibstoff-Spareffekte zu erreichen, sollten vorerst vor allem Berufsfahrer/innen bzw. Unternehmen und Flottenmanager angesprochen werden, die über Fahrzeuge verfügen, mit denen hohe Kilometerleistungen pro Jahr erbracht werden. Schliesslich ist auch die sehr grosse Zahl von Personen anzusprechen, die das Auto eher für private Zwecke nutzen und weniger hohe Kilometerleistungen pro Jahr erbringen. Hier wirkt sich mit der Zeit die grosse Zahl der auszubildenden bzw. ausgebildeten Personen positiv auf Treibstoff-Verbrauch und Umwelt aus.

Angesichts der grossen Zahl der in der Eco-Fahrweise noch zu schulenden Personen wären auch Überlegungen zur Ausbildungsform anzustellen. Es wäre zu prüfen, ob sich die Produktivität der Kurstätigkeit noch steigern liesse, indem mit gleichem Aufwand eine grössere Zahl von Personen ausgebildet werden könnte. Dabei sind die von der Eco-Drive Quality Alliance als Voraussetzung für die Zertifizierung der Kurse zu erfüllenden Voraussetzungen bezüglich Qualität und Wirkungen einzuhalten.

Auch die bestehenden Kurse sollten noch optimiert werden. Um in Zukunft einen von allen Kursanbietern gleich guten Erfolg zu erzielen, sollten insbesondere folgende Massnahmen ergriffen werden, die im Übrigen auch für allfällig neue Kursformen Geltung haben:

- Erstellung eines professionellen **Moderatorenhandbuchs**, das u.a. exakte Lernzielbeschreibungen, Hinweise über das richtige methodische Vorgehen und auf optimal gestaltete Lehrmittel sowie Zielgruppenanalysen enthalten muss. Mit dem Moderatorenhandbuch muss die Kursleitung erkennen können, mit welcher zeitlichen und inhaltlichen Taxonomie der Lehrgang gestaltet werden muss, um die Lerninhalte mit Hilfe der gewählten Lehrmethode und Lehrmittel so zu vermitteln, dass die Lernziele optimal erreicht werden.
- Das Moderatorenhandbuch muss durch Einfügen von Randbedingungen (z.B. einheitliche Kursbescheinigung) und der in EN ISO 9000 ff. enthaltenen Vorgaben so ausgebaut werden, dass es auch zu einem **Qualitätssicherungs-Handbuch** wird.
- Einrichtung einer eigenen Zertifizierungsstelle für die Eco-Drive-Kurse im Rahmen der Eco-Drive Quality Alliance.
- Zertifizierung der Kursveranstalter durch die Zertifizierungsstelle.
- Bestellung von Qualitätssicherungs-Auditoren durch die Zertifizierungsstelle..
- Regelmässige Durchführung externer QS-Audits bei den Kursveranstaltern im Sinne einer Supervision.

- Durchführung von schriftlichen **Erfolgskontrollen** in jedem Kurs, die auch später noch im Rahmen des Audits überprüfbar sind.
- Einführung einer „offiziellen“ Bescheinigung über den erfolgreichen Besuch eines Kurses bei einem zertifizierten Veranstalter.

Im Weiteren wäre anzustreben, den obligatorischen Verkehrskundeunterricht, dessen Umfang heute aufgrund einer Weisung des Eidgenössischen Polizei- und Justizdepartements auf vier Doppelstunden festgelegt ist, um eine zusätzliche Doppelstunde zu erweitern. Damit liesse sich eine intensivere Beschäftigung mit den speziellen Lerninhalten von Eco-Drive erreichen.

Schliesslich sollte eine Verbesserung der Unterlagen für die praktische Schulung in Eco-Drive angestrebt werden. Die bestehenden Grundlagen erfüllen noch nicht die Ansprüche, die aus pädagogischer Sicht gestellt werden müssen. Eine Verbesserung der Unterlagen würde erlauben, die Führerausweisprüfung, in der seit kurzem auch das wirtschaftliche Fahren geprüft wird, im Sinne von Energie 2000 zu verfeinern.

# Summary: Evaluation of Eco-Drive<sup>®</sup> Training Courses

This document was commissioned by Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE) from

HORNUNG economic and social studies

Konsumstrasse 20

3007 Bern

Phone +41 (0)31 372 42 72

Fax +41 (0)31 398 33 63

[info@hornung-studien.ch](mailto:info@hornung-studien.ch) [www.hornung-studien.ch](http://www.hornung-studien.ch)

## Summary: Evaluation of Eco-Drive<sup>®</sup> Training Courses

### *What does this document contain?*

Eco-Drive<sup>®</sup> is a technique that has been tried and proven in practice for driving road-going motor vehicles safely, comfortably, economically, and in a way that shows an awareness of the environment and saves energy. Thousands of people have been trained on Eco-Drive<sup>®</sup> since 1993.

Various different forms of Eco-Drive<sup>®</sup> training have emerged in recent years. The possibilities range from whole-day courses involving practical training in a vehicle on the road to short, 20-minute sessions on a simulator.

In response to a commission from the Swiss Federal Office of Energy (BFE) and Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> a number of types of Eco-Drive<sup>®</sup> training courses have been evaluated in various ways recently; all of them included an examination of the effects of Eco-Drive<sup>®</sup> training on fuel consumption.

This document contains the main findings from five evaluations in tabular form. It also contains the summaries of four of these five evaluations. Even if the individual studies are not unreservedly comparable to one another, and if for time and cost reasons individual evaluations have to be based on a relatively small number of readings, **the majority of the studies show clearly that, in comparison with conventional driving techniques, with Eco-driving it is possible for drivers to cut fuel consumption by about 10 to 15 percent without having to drive more slowly.**

### **The four golden Eco-Drive<sup>®</sup> rules:**

- 1. Drive in the highest possible gear at a maximum of 2,500 rpm**
- 2. Accelerate steadily**
- 3. Gear up early (at 2,500 rpm at most) and gear down late**
- 4. Think ahead and drive evenly; avoid unnecessary braking and gear-changing**

### **Eco-ratio = speed / consumption**

**This ratio expresses fuel-efficient driving. The higher the Eco-ratio the better the result from the ecological point of view.**

Bibliographical data on the evaluations summarized in this report (**all in German**):

- B. von Hebenstreit, H. Jöri: Final report on the Eco-Drive<sup>®</sup> project; training of driving instructors and experts in Switzerland; evaluation in response to a commission from the Federal Office for the Energy Business. Zürich, 1995 (Institute for Applied Psychology)
- D. Hornung, A. Stiefel, M. Stampfli, B. von Hebenstreit: Evaluation of the Eco-Drive<sup>®</sup> courses; in response to a commission from the Swiss Federal Office of Energy. Bern 2000 (BBL No. 905.527 d).
- D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation of the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses, in response to a commission from Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE), Bern 2001.
- D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation of the effectiveness of simulator demonstration driving; in response to a commission from Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE), Bern 2003 (BBL Nr. 805.548 d).
- D. Hornung, T. Röthlisberger: Evaluation of the effectiveness of Eco-training as part of the training of new drivers; in response to a commission from Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE), Bern 2003 (BBL Nr. 805.549 d).

Links:

[www.eco-drive.ch](http://www.eco-drive.ch)  
[www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)  
[www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org)

## Summary of the purpose and principle results of various Eco-Drive<sup>□</sup> courses 1995–2003

| Title (year in which the publication appeared)    | Eco-driving: Teaching driving instructors and experts in Switzerland (1995)                                                    | Evaluation of the Eco-Drive <sup>□</sup> courses (2000)                                                                      | Evaluation of the Eco-Drive <sup>□</sup> simulator courses (2001)                                                                                                                          | Evaluation of the effectiveness of the simulator demonstration driving (2003)                                                                                                                                                                                                        | Evaluation of the effectiveness of Eco-training as part of the training of new drivers (2003)                                                                               |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Procedure and method                              |                                                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                             |
| Type of evaluated Eco-Drive <sup>□</sup> training | Whole-day course. Theoretical explanations of factors affecting fuel consumption. Practical training in a vehicle on the road. |                                                                                                                              | Half-day course. Theoretical explanations of factors affecting fuel consumption. Practical training in a simulator.                                                                        | Brief instruction on the simulator. Explanation of the main principles of Eco-driving on the screen. Duration: approx. 15-20 minutes.                                                                                                                                                | Explanation of Eco-driving in two sessions each of two hours. The principles of Eco-driving are demonstrated in the driving instructor's car and documented quantitatively. |
| Evaluation strategies                             | Cross-sectional comparison                                                                                                     | Cross-sectional comparison                                                                                                   | Longitudinal and cross-sectional comparison                                                                                                                                                | Longitudinal and cross-sectional comparison                                                                                                                                                                                                                                          | Longitudinal and cross-sectional comparison                                                                                                                                 |
| Data obtained on/in ...                           | Simulator                                                                                                                      | Test vehicle on the road                                                                                                     | Test vehicle on the road and simulator                                                                                                                                                     | Simulator                                                                                                                                                                                                                                                                            | Simulator                                                                                                                                                                   |
| Test group(s)                                     | New drivers with Eco-Drive <sup>□</sup> training and approx. 1–2 years' practical driving experience<br>n = 19 or 20           | Graduates from Eco-Drive <sup>□</sup> courses (completed between approx. 6 months and 4 years prior to evaluation)<br>n = 75 | Graduates from Eco-Drive <sup>□</sup> simulator courses (1 <sup>st</sup> assessment drive prior to simulator course, 2 <sup>nd</sup> assessment drive 7 to 9 weeks after course)<br>n = 79 | Participants at simulator demonstrations with brief explanations on Eco-driving. Assessment immediately before and after course; further assessment 6–8 months after the course.<br>n = 99 or 20 <sup>7</sup> (short-term effects)<br>n = 31 or 4 <sup>8</sup> (medium-term effects) | New drivers with Eco-training<br>n = 19                                                                                                                                     |
| Comparison group(s)                               | New drivers without Eco-Drive <sup>□</sup> training<br>n = 22                                                                  | Random selection of drivers who have not completed any Eco-Drive <sup>□</sup> courses<br>n = 75                              | Test and control group of Evaluation 2000                                                                                                                                                  | Drivers who have completed Eco-Drive <sup>□</sup> simulator courses<br>n = 79                                                                                                                                                                                                        | New drivers without Eco-training<br>n = 18                                                                                                                                  |

<sup>7</sup> 99 people completed 2 test drives, 20 people completed 3 test drives on the simulator.

<sup>8</sup> 31 people completed 3 test drives, 4 people completed 4 test drives on the simulator.

| <b>Results</b>                    |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     |                                                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Short-term effects</b>         |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     | <b>Consumption</b><br>After Eco-Drive <sup>®</sup> training, 15% lower than before the training. <sup>9</sup> | <b>Consumption</b><br>(no information)                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |
|                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     | <b>Eco-ratio</b><br>After Eco-Drive <sup>®</sup> training, 22% higher than prior to training.                 | <b>Eco-ratio</b><br>After Eco-Drive <sup>®</sup> training, 15% higher than prior to training.                                                                          |                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Medium / long-term effects</b> | <b>Consumption</b><br>New drivers with Eco-Drive <sup>®</sup> training: 12% lower after 8 months, 21% after 17 months, than new drivers without Eco-Drive <sup>®</sup> training.                    | <b>Consumption</b><br>Persons with Eco-Drive <sup>®</sup> training: 12% lower than persons without Eco-Drive <sup>®</sup> training. | <b>Consumption</b><br>After Eco-Drive <sup>®</sup> training: 17% lower than prior to training. <sup>10</sup>  | <b>Consumption</b><br>After Eco-Drive <sup>®</sup> training up to 25% lower than prior to training (effect partly attributable to familiarization with the simulator). | <b>Consumption</b><br>No statistically significant difference between new drivers with and those without Eco-training.                                                                                           |
|                                   | <b>Eco-ratio</b><br>New drivers with Eco-Drive <sup>®</sup> training: 23% higher after 8 months' driving experience, 45% after 17 months, than new drivers without Eco-Drive <sup>®</sup> training. | <b>Eco-ratio</b><br>Persons with Eco-Drive <sup>®</sup> training: 16% higher than persons without Eco-Drive <sup>®</sup> training.  | <b>Eco-ratio</b><br>After Eco-Drive <sup>®</sup> training: 22% higher than prior to training.                 | <b>Eco-ratio</b><br>> 15% (short-term effect continues or intensifies).                                                                                                | <b>Eco-ratio</b><br>No statistically significant difference between new drivers with and those without Eco-training. (Eco-ratio on initial simulator sessions exceeds that on simulator demonstration sessions). |

<sup>9</sup> Measured on the simulator.

<sup>10</sup> Measured in the vehicle.

## ***Effectiveness of Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses***

### **Summary**

Source (in German): D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation of the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses, in response to a commission from the Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE), Bern 2001.

#### Initial situation and definition of questions

The effectiveness of Eco-Drive<sup>®</sup> courses was evaluated as long ago as 2000 in response to a commission from the Federal Energy Office. The type of course evaluated at the time consisted of participants driving two routes on the road, one before and the other after theoretical instruction. In view of the positive effects of the courses established in this evaluation, namely on fuel consumption, and in light of the fact that only very few of the entire car-driving population in Switzerland have been trained in the Eco-driving style, the question was of interest as to whether Eco-Drive<sup>®</sup> training on the simulator, which takes less time and is thus more cost-effective, would show comparable effects to those of conventional Eco-Drive<sup>®</sup> training with actual road mileage.

In February and March 2001 the Veltheim Driving Center conducted a total of 14 Eco-Drive<sup>®</sup> courses in which the practical training was conducted exclusively on the simulator. The purpose of the study was to evaluate these Eco-Drive<sup>®</sup> courses on the simulator. The questions that the study had to answer were:

What effects does pure simulator training in the Eco-driving style have with regard to fuel consumption, speed, Eco-ratio, number of gear-changes, and comfort points?

How great are the differences in the variables mentioned before and after simulator training? Are the effects of pure simulator training, which can be carried out in half a day, comparable to those of conventional whole-day Eco-Drive<sup>®</sup> courses with actual road mileage?

How do the participants assess the simulator courses in terms of the technical competence of the instructors, the relationship with real-life practice, and the information that is inculcated? How great is the participants' acceptance of the driving simulator?

#### Study design and organization, structure of the trialist groups

The data in this evaluation was collected between January and May 2001 on the basis of test mileage on the road and written questionnaire. The test routes were identical with those used in the 2000 evaluation (referred to here as the "BFE 2000 evaluation"). The same applies, apart from insignificant deviations, to the questionnaire. This evaluation can therefore be largely compared with the with BFE 2000 evaluation.

It proved possible to evaluate the data from 80 participants. The structure of this group varied very little from those participating in the BFE 2000 evaluation, neither in the demographics nor in the driving histories of the participants.

## Effectiveness of the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses at the Veltheim Driving Center

The following effects were established for the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses held at the Veltheim Driving Center in February and March 2001:

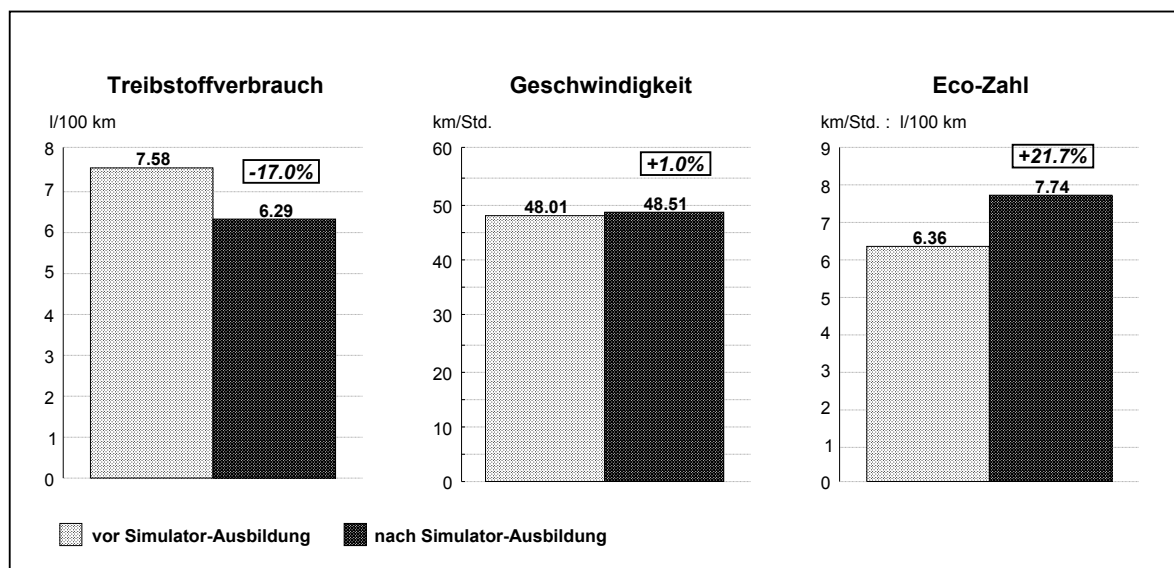
**Fuel consumption** dropped from an average of 7.58 liters/100 km by 17 percent to an average of 6.29 liters/100 km. This fuel saving is statistically significant without any doubt.

**Average speed** showed a slight increase of 1 percent, but this is not statistically significant.

The so-called **Eco-ratio** (= speed / consumption) after the simulator training rose to 7.74 points, an increase of 21.7 percent over the average reading prior to the training (6.36). This increase is also definitely statistically significant. The Eco-ratio was higher in 77 of the 80 participants after the simulator training than it had been before the training. This examination of the individual data shows that those participants who gained most from the course were the ones who had shown a worse driving style prior to the training.

The **number of gear-changes** fell by a third, from an average of 40.0 to 26.7. A reduction was observed in about 90 percent of the participants.

### Consumption, speed and Eco-ratio before and after the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator training Averages from 80 participants; readings from a road route



**Driving comfort** (i.e. a smoother ride) was measured with a device that registers centrifugal forces. The lower the figure for so-called “comfort points” the more comfortable the ride. After the training session the number of “comfort points” was on average 21.3 percent above the figure recorded prior to the training. This means the ride had become less comfortable, But the increase in “comfort points” is not statistically significant. The wide scatter of individual readings both before and after the simulator training also indicates irregularities in the measuring instrument.

It was not possible to show any statistical substantiation for any other influencing factors such as the demographics or driving histories of the participants.

### Knowledge of Eco-driving style

As part of the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses the instructors explained the mode of behavior that makes it possible to drive a car in a way that makes economical use of resources and also supports this driving style. The written questionnaire applied during the course of the evaluation shows that the

participants on Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses – according to their own information – pay extremely great attention to driving in a way that minimizes the harm to the environment. Comparing the results with those from the BFE 2000 evaluation, however, clearly shows that the participants in Eco-Drive<sup>®</sup> courses questioned in 2000 as a whole paid more attention to the principles of Eco-driving than those who had taken part in the simulator courses.

In this connection, however, it should be noted that comprehensive knowledge does not necessarily lead to a driving style that is particularly gentle on the environment. It was not in fact possible to establish any direct connection between a participant's level of knowledge and her or his Eco-ratio.

A comparison between the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses at the Veltheim Driving Center and conventional Eco-Drive<sup>®</sup> courses with practical training on the road reveals the following differences:

With regard to fuel consumption, average speed, and Eco-ratio, fully comparable results were attained after both the simulator and the conventional Eco-Drive<sup>®</sup> courses.

The greater reduction in fuel consumption observed in participants in the simulator courses and the greater increase in the Eco-ratio have to be put in context when examined more closely; this is because the participants trained on the simulator returned far worse scores prior to the training (it was not possible to discover any explanation for this situation).

With regard to the number of gear-changes, the simulator courses showed a greater effect than conventional Eco-Drive<sup>®</sup> training. In contrast to the consumption and Eco-ratio scores, however, there was no major difference here between the levels in the two groups prior to training. Those who completed the simulator courses, however, achieved a far lower average number of gear-changes after their training than those who had completed the conventional courses. The results in "comfort points" make a sharp contrast; as has been mentioned, there was a tendency for this figure to worsen after the *simulator* training, which was not true of those who had undergone the conventional Eco-Drive<sup>®</sup> training).

It can thus be stated, all in all, that the Eco-Drive<sup>®</sup> training on the simulator produces at least equally good results in terms of consumption and speed as those achieved with conventional training on the road. In terms of driving comfort, however, the effects produced in the simulator fell short of the results achieved from conventional courses.

#### Assessment of the simulator courses at the Veltheim Driving Center

The assessment of the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator courses at the Veltheim Driving Center is extraordinarily good. All those who completed the course were of the opinion that the instructors were highly competent and in tune with participants' personal requirements, and that the theoretical explanations of driving style were very instructive. About 90 percent of respondents agreed with the statements that the duration of the course was exactly right, that it was easy to put the lessons of the course into practice, and that the technical explanations about the engine were instructive.

Nearly one-third of respondents made suggestions for improving the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator course. Just under 30 percent of these respondents suggested that a better simulator should be bought; it was the image quality in particular that was regarded as leaving room for improvement.

The same number of respondents suggested more practical training because the simulator was described as being insufficiently realistic. Some participants also suggested increasing the duration of the course.

#### Assessment of the driving simulator

Just under a quarter of the participants who answered the questions on the driving simulator felt that sitting in the simulator was just like sitting in a real car. Three-quarters, however, were of the opposite opinion.

86 percent of the respondents agreed with the statement that the simulator was suitable for learning the Eco-driving style; broad agreement with this statement was even recorded amongst those who did not feel that in the simulator they were not in a real car.

If they were to undergo another Eco-Drive<sup>®</sup> training course, two-thirds of the respondents would prefer practical training in a real vehicle on the road to this kind of simulator. The main argument brought forward was that the simulator did not depict reality well enough, and that it was not possible to feel the centrifugal forces. The judgments of the participants thus confirms the situation shown by the readings for “comfort points” that driving comfort after the Eco-Drive<sup>®</sup> simulator training was not improved. This is in contrast to conventional Eco-Drive<sup>®</sup> training, in which it is possible to practice with a vehicle on the road.

The most frequently stated arguments for training on the simulator are that the data are immediately available and comparable, extreme situations can be tested, and no harm is done to the environment. Improving the quality of the simulator would on the one hand increase its acceptance and on the other hand improve the learning effect with regard to driving comfort.

## ***Effectiveness of simulator demonstration driving***

### **Summary**

Source (in German): D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation of the effectiveness of simulator demonstration driving; in response to a commission from Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE), Bern 2003 (BBL Nr. 805.548 d).

With simulator demonstration driving, anyone interested can drive a route on the simulator. An instructor explains to them the techniques with which they can drive in such a way as to save fuel, and they can try out the techniques that have been explained to them in a further simulator session. Simulator demonstrations represent a cost-efficient form of Eco-Drive<sup>®</sup> training.

The effectiveness of the simulator demonstration sessions was measured as follows:

At events in the summer of 2002 a total of 119 people “drove” on a simulator. After the first session (with people from a test group) or after two consecutive sessions (with a comparison group), an instructor explained to the trialists the driving techniques with which fuel can be saved. The trialists could then immediately put these techniques into practice in a further simulator session.

Fuel consumption and speed are two of the factors measured in the simulator. If the speed is divided by the fuel consumption the resultant figure is the so-called Eco-ratio. The higher this figure the more fuel-efficient the driving style (taking into account any changes in speed).

The evaluation of the driving data showed that the Eco-ratio improved significantly with each session on the simulator. In the short term it increased by 37 percent. This increase in the Eco-ratio is attributable to three causes: the teaching of the Eco-Drive<sup>®</sup> techniques, familiarization with the simulator, and instructions on driving style shown on the monitor of the simulator, e.g. if a certain rpm level or the speed limit is exceeded. The effect attributable to the brief teaching session on the simulator in changing the Eco-ratio accounts for about half of the total change. Note: **The brief teaching session on the simulator led in the short term to an increase in the Eco-ratio of 15 percent.** Compared with this, the much longer Eco-Drive<sup>®</sup> courses held in 2001, in which these driving techniques were practiced on the simulator, led to a short-term improvement in the Eco-ratio of about 20 percent.

Later measurements taken about 6 to 8 months after the simulator demonstration sessions on 35 of the trialists showed that **the learning effect is lasting**. The trialists were still driving in a fuel-efficient manner several months later as they had in the simulator session; the general trend observed was even a further improvement. After this relatively long period of time the knowledge of Eco-driving style was also still present. Two-thirds of the trialists, according to their own information, were still paying even greater attention, even 6 to 8 months after their simulator demonstration sessions, to engaging the highest possible gear and keeping the rpm low; these are two techniques that make a major contribution to a fuel-efficient driving style.

The fact that training on the simulator has a lasting effect was also proved outside the ambit of this study. A survey conducted recently on learning evasive maneuvers also showed that this mode of behavior can be learned effectively on the simulator.<sup>11</sup>

In view of the relatively small size of the groups of trialists and in light of the fact that, because of the limited time and financial facilities available for this study, it was not possible to draw them from a systematically structured sample of the entire car-driving population of Switzerland, reservations have

---

<sup>11</sup> See: “Astounding results in the ‘evasive maneuver’ experiment” (in German), in the driving instruction and roadsafety magazine: *Fahrschule – Fahrlehrer – Verkehrssicherheit* (now called: “L-Drive”), no. 4/2002.

to be applied in transferring these findings to the population as a whole. The majority of the results of a number of evaluations of Eco-Drive<sup>®</sup> training courses carried out in recent years, however, point clearly in the same direction. With Eco-driving it is possible to save about 10 to 15 percent of fuel in comparison with a conventional driving style even without driving more slowly. The results of this study are in line with this series of findings.

## ***Evaluation of the Eco-Drive<sup>®</sup> courses***

### **Summary**

Source (in German): D. Hornung, A. Stiefel, M. Stampfli, B. von Hebenstreit: Evaluation of the Eco-Drive courses; in response to a commission from the Federal Office of Energy. Bern 2000 (BBL No. 905.527 d).

#### Initial situation and definition of questions

The Swiss Federal Office of Energy (BFE) has been supporting so-called Eco-Drive courses since 1993 as part of the activities of its Fuels Division's "Energy 2000" action program. There are four providers: the Swiss commercial vehicles association ASTAG, the Swiss Post Office, the Swiss automobile club TCS, and the Veltheim Driving Center. From 1993 through 1999 about 27,000 people were trained in this driving style, the aim of which is to minimize the consumption of and harm to natural resources.

The following aspects were examined during this study:

the effects that the Eco-Drive<sup>®</sup> courses had on fuel consumption, driving comfort, vehicle wear, and knowledge of environmentally gentle driving styles and traffic safety;

whether these effects were long-lasting, meaning whether they could still be discerned even several years after the participant had completed an Eco-Drive<sup>®</sup> course;

how the courses of the various providers are assessed and whether there are differences between the providers in the level of knowledge-transfer attained.

#### Procedure

To answer the defined questions, participants firstly drove a test route on the roads. 75 drivers who had undergone an Eco-Drive<sup>®</sup> course, and 75 who had not, each covered a route of about 12 kilometers while fuel consumption, speed, number of gear-changes, and driving comfort were measured.

Secondly they were also asked to complete a written questionnaire based partly on the 150 people who completed the test routes (75 of whom, as has just been mentioned, had undergone an Eco-Drive<sup>®</sup> course) and partly on questionnaire mailed out to drivers who had attended an Eco-Drive<sup>®</sup> course. The written questionnaire provides information on existing knowledge and traffic safety and also enabled the participants to give their judgment on the courses.

#### Effectiveness of the Eco-Drive<sup>®</sup> courses

On the basis of the test driving and the written questionnaire it is possible to establish the following with regard to the effectiveness of the Eco-Drive<sup>®</sup> courses:

Participants who had completed Eco-Drive<sup>®</sup> courses consumed on average **11.7 percent less fuel** than those who had not. However, two factors have to be borne in mind here.

Firstly, during part of the campaign a construction site with traffic lights was set up on the test route and some of the participants had to stop at the red light. Secondly, for reasons of labor economy various different persons accompanied the participants on the test route. Although each supervisor

always gave the participant exactly the same instructions the possibility cannot be precluded that there was a connection between the supervisor and the readings.

These factors can be eliminated by statistical methods. The difference eliminated from the “traffic lights” factor came to 8.9 percent in favor of the Eco-Drive<sup>®</sup> course participants. The difference eliminated from the “supervisor” factor was 9.5 percent, likewise in favor of the Eco-Drive<sup>®</sup> course participants.

The fuel savings achieved by Eco-Drive<sup>®</sup> course participants in connection with this evaluation were less than those shown in a similar study conducted in 1995.<sup>12</sup> Looking at the results superficially one might assume that the instruction was better and more effective in the earlier project than in more recent years but there is no proof of this. The explanation is more likely to be that the participants in 1995 were learner-drivers but those in the present study had 7 years or more driving experience behind them. It is known from other studies that fuel consumption falls as the driver gains more experience and that although there is always a fuel-saving impact from an Eco-Drive<sup>®</sup> course it is less great than when the participants have relatively little experience.

**Eco-Drive<sup>®</sup> course participants did not drive more slowly** than those who have not taken part in the course. On the contrary: the average speed of course participants was 2.5 percent higher.

If the average speed is divided by the average fuel consumption, this results in the so-called **Eco-ratio**, which thus expresses both **consumption** and **speed** in a single figure. The higher the Eco-ratio, the better the result.

**Eco-Drive<sup>®</sup> course participants achieved on average a 15.8-percent improvement in Eco-ratio** over those who had not taken part in the course. When the above factors of “traffic lights” and “supervisor” are eliminated only a small difference emerges, namely 14.0 and 14.5 percent higher averages for course participants.

Participants in Eco-Drive<sup>®</sup> courses **also drove far more smoothly**. The number of gear-changes on the test route was on average one-fifth lower than the figure measured on non-participants. Moreover, a measuring instrument attached to the test vehicle used by the course participants recorded 34 percent lower braking, acceleration, and lateral forces. This means greater **driving comfort** (a “smoother ride”) and at the same time **less wear and tear on the vehicle**.

The cause can be seen in the fact that drivers who save fuel and thus drive in an environmentally friendlier way have a better “traffic sense” than those who consume more and accordingly release more exhaust gas. Anyone who has a strong traffic sense recognizes the danger signs at an early stage and reacts to them without being forced to make any abrupt braking maneuvers, and thus without having to accelerate hard afterwards.

**The effect of the Eco-Drive<sup>®</sup> courses are durable:** The courses lead not only to a gentler driving style immediately after they finish. Even two or more years after the course participants are achieving vastly better Eco-ratios than those who have not done the course. Moreover, it proved possible to establish that attending a follow-up course generally tends to increase the effect.

Because the observation period after participation in the course is still relatively short it is not possible to make any definitive statements about the effect of the course in actual traffic conditions. However, **there are indications** that participants have a **lower accident risk** after completing the course because their “traffic sense” has been further refined by the course.

---

<sup>12</sup> At that time savings of 12 to 20 percent were measured. See also: B. von Hebenstreit / H. Jöri: “Final report on the Eco-Drive<sup>®</sup> project: training of driving instructors and experts in Switzerland” (in German). Zürich 1995 (Institute of Applied Psychology).

**Course participants know more about environmentally friendly driving styles** than those who have not been on the course, and according to their own statements also practice such a driving style far more frequently. For instance, 83 percent of trialists who have attended an Eco-Drive<sup>®</sup> course “always” engage the highest possible gear when driving their cars (amongst those who have not attended such a course the figure is 39 percent), and 93 percent (as against 73 percent) maintain a forward-looking driving style and avoid unnecessary braking and acceleration. Similarly large differences exist between participants and non-participants in a number of other environmentally friendly modes of behavior such as steady rather than “rubber-burning” acceleration and making use of momentum.

Participants in the courses run by the various providers do not all have the same level of knowledge about environmentally friendly driving styles. The **different levels of knowledge** of environmentally gentle driving style taught by the various course providers is probably attributable first and foremost to the fact that no uniform teaching manual exists that would ensure the same training from all Eco-Drive<sup>®</sup> course providers. The design and detailed content and the teaching method has so far been left to the individual teachers.

#### Knowledge alone is not enough

People who declared that they “always” pay attention to various environmentally friendly modes of driving behavior did not necessarily achieve a high Eco-ratio. This came out particularly clearly in people who had not completed an Eco-Drive<sup>®</sup> course. In comparison with those who had taken the course and had the same level of knowledge, the non-participants achieved far worse Eco-ratios.

This means that it is not sufficient to inculcate knowledge in order to achieve the desired behavior. It is only in conjunction with practical exercises that an environmentally friendly driving style can be attained.

#### Overwhelmingly positive assessment of the Eco-Drive<sup>®</sup> courses

Participants in the Eco-Drive<sup>®</sup> courses of all four providers – ASTAG, the Post Office, the TCS, and Veltheim – who responded to the questionnaire gave almost entirely positive assessments. About 90 percent or even more of the respondents agreed with the following statements about the course providers:

“The course instructors were competent and responded to my personal requirements.”

“The test drive on the road was instructive.”

“The theoretical explanations about Eco-driving styles were instructive.”

“The technical explanations about the way the engine works were instructive.”

“I was easily able to put the lessons of the course into practical effect.”

A lower level of agreement was found on the question of the duration of the courses; respondents here wanted different but greater lengths of course.

The improvement most frequently mentioned as being wanted came from participants on the Eco-Drive<sup>®</sup> courses run by the Post Office and related to the fact that all the participants are able to sit at the wheel. On the Post Office Eco-Drive<sup>®</sup> courses a test drive is made in small groups in which only one participant is able to sit at the wheel and the others sit as passengers in the back of a minibus.

Those respondents who had been trained on the **simulator** – and this only refers to a relatively small number of participants for whom the simulator was used not instead of but in addition to conventional

teaching methods with road mileage – came to various different judgments of the simulator. More than half of them said they did not feel as if they were in a real car. On the other hand, however, three-quarters of all those trained on the simulator (including those who said they did not feel that sitting in the simulator felt like sitting in a real car) stated that it had helped them to practice an environmentally friendly driving style in special situations.

#### Recommendations for further action

The clearly measurable effect that the Eco-Drive<sup>□</sup> courses have in respect of fuel consumption, driving comfort, and so on make it appear clearly appropriate to recommend that **the courses should definitely be continued**. This is all the more important since at the present time less than 1 percent of all (car) drivers' licenses have been trained in the Eco-driving style. In view of the large number of people who have not yet been trained in the Eco-driving style, it appears advisable to **set a priority** on future course activity. In order to achieve the greatest possible fuel economy, professional drivers, companies, and fleet managers should first be addressed because they are in charge of vehicles that cover the greatest mileage every year. Finally, however, the far greater number of people should be addressed who use their cars solely for private purposes and cover a lower mileage every year. This is where the greatest effect will be achieved on fuel consumption and the environment, over a period of time, on the large number of people who have to be or have been trained.

In view of the large number of people still needing to be trained in the Eco-driving style it would also be right to consider the forms of training. The question should be checked as to whether the productivity of course activity could be raised further by training a larger number of people at the same expense. Adherence must be ensured here to the requirements laid down by the Eco-Drive<sup>□</sup> Quality Alliance as prerequisites for the certification of the course in terms of quality and effectiveness.

The existing courses also need to be optimized. In order to be able to achieve the same high success rate in the future the following measures should be taken in particular, which would also be applicable to any new forms of course:

A professional **teachers' handbook** needs to be produced that describes among other things the exact learning goals and must also give instructions on the correct methodological approach, the best design of teaching aids, and analyses of target groups. The instructors must be able to see from the handbook how to design the chronological and content taxonomy of the course in order to inculcate the content with the aid of the selected teaching methods and aids so that the learning goals are achieved to the greatest possible extent.

The teachers' handbook must be constructed in such a way, by fitting the general requirements, such as a uniform course completion certificate, of EN ISO 9000 *et seq.* that it can also become a **quality assurance manual**.

A certification organization should be set up for Eco-Drive<sup>□</sup> courses as part of the Eco-Drive<sup>□</sup> Quality Alliance.

The course organizers should be certificated by the certification organization.

Quality assurance auditors should be appointed by the certification organization.

External quality assurance audits should be carried out regularly on the course organizers in the form of supervision.

Written **success controls** should be carried out on each course that can also be checked later during the course of the audit.

An “official” certificate should be issued on successful participation in a course run by a certified organization.

As a further goal the obligatory driver training defined currently by an order from the Swiss National Police and Justice Department as comprising four two-hour sessions should be enlarged by one more two-hour session. This would enable more intensive work to be done on the specific Eco-Drive<sup>®</sup> curriculum.

Finally an improvement should be attempted in the documentation of the practical training in Eco-driving. The existing basis does not yet meet the requirements that have to be defined from the teaching-method point of view. An improvement in the documentation would allow the driving test, to which economical driving was recently added, to be refined in the way advocated by “Energy 2000”.

## ***Effectiveness of Eco-training in new driver training***

### Summary

Source (in German): D. Hornung, T. Röthlisberger: Evaluation of the effectiveness of Eco-training as part of the training of new drivers; in response to a commission from the Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> and the Swiss Federal Office of Energy (BFE), Bern 2003 (BBL Nr. 805.549 d)

Eco-training is the designation for the following kind of Eco-Drive<sup>®</sup> training: Driving instructors certified by the Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> teach their pupils the principles of Eco-driving in two two-hour sessions based on an "energy record" of modular construction. The principles of Eco-driving are put into effect in the instructor's car and documented quantitatively. A final financial contribution is made when the driving instructor has signed and sent in the "energy record".

The effects of the Eco-training course were measured on new drivers who undertook a session on the driving simulator, one group of whom had completed the Eco-training and another who had not. Among the readings taken were fuel consumption and speed. If the speed is divided by the fuel consumption the resultant figure is the so-called Eco-ratio. The higher this figure the more fuel-efficient the driving style, taking any changes in speed into account.

The evaluation of the driving data showed that there was no significant difference between the two groups, neither in terms of fuel consumption nor of speed, and thus not in the Eco-ratio either.

In comparison with drivers with years of driving experience the new drivers, whether with or without Eco-training, showed a fuel-efficient driving style but only on the first simulator session. In subsequent sessions the readings obtained from the two groups no longer showed any statistically significant differences, or else the new drivers returned lower figures than those with more driving experience (and Eco-Drive<sup>®</sup> training).

These findings can be interpreted as meaning that the new drivers, amongst whom the proportion of younger people was far higher than in the group of more experienced drivers, possibly needed less time to familiarize themselves with the simulator and therefore achieved better consumption figures right from their first session on it.

Another possibility is that the new drivers without Eco-training as part of their normal driving lessons were taught the principles of an Eco-driving style without this being explicitly explained to them. Moreover, instruction as part of the Eco-training of new drivers may have had too little lasting effect for a measurable difference to be achieved. This latter effect could be explained by the fact that it is not yet possible to practice an Eco-driving style during the relatively short initial training. This theory is supported by the fact that the Eco-driving style is reflected in constantly falling fuel consumption as more and more experience is accumulated (even without any follow-up training session), and that by definition the new drivers are people who have relatively little driving experience. In light of these facts the results of this evaluation should not be regarded too pessimistically; it can be regarded as perfectly likely that the driving style of the new drivers investigated in this study will tend to improve over time.

In the two-phase instruction of new drivers envisaged for the coming years it is planned to include an Eco-Drive<sup>®</sup> module in the second phase. The more intensive learning of an Eco-driving style at a point in time when the student is digesting her or his basic knowledge of the car should in all probability have a beneficial effect on fuel consumption, and is very much to be welcomed in light of the findings of this study.

In view of the relatively small size of the groups of trialists and in light of the fact that, because of the limited time and financial facilities available for this study, it was not possible to draw them from a systematically structured sample of the entire car-driving population of Switzerland, reservations have

to be applied in transferring these findings to the population as a whole. As far as other forms of Eco-Drive<sup>®</sup> training are concerned, however, the majority of the studies show clearly that, in comparison with conventional driving techniques, with Eco-driving it is possible to cut fuel consumption by about 10 to 15 percent without having to drive more slowly.

## **Vue d'ensemble des évaluations de formations Eco-Drive<sup>®</sup>**

Ce document a été établi sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN par

HORNUNG Etudes économiques et sociales

Konsumstr. 20 3007 Berne Tél. +41 (0)31 372 42 72 Fax +41 (0)31 398 33 63

[info@hornung-studien.ch](mailto:info@hornung-studien.ch) [www.hornung-studien.ch](http://www.hornung-studien.ch)

## Que contient ce document?

Eco-Drive<sup>□</sup> est une technique éprouvée en pratique pour une conduite sûre, confortable, économique, écologique, à faible consommation d'énergie dans le trafic routier motorisé. Depuis 1993, des milliers de personnes ont suivi une formation de conduite «Eco».

Différentes formes de formation Eco-Drive<sup>□</sup> ont vu le jour au cours des dernières années. La palette va de cours d'un jour entier, où la formation pratique s'effectue dans un véhicule sur la route, aux instructions abrégées sur le simulateur de conduite d'une durée de 20 minutes.

Différents genres de formation Eco-Drive<sup>□</sup> ont été évalués ces derniers temps sur ordre de l'Office fédéral de l'Energie OFEN et de Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup>. Les différentes évaluations n'étaient pas toutes basées sur la même façon d'aborder les problèmes. Mais toutes les études ont aussi porté sur les effets de la formation Eco-Drive<sup>□</sup> sur la consommation de carburant.

Le présent document résume les principaux résultats de cinq évaluations sous forme de tableau. En outre, il contient les résumés de quatre de ces cinq évaluations. Même si les différentes études ne sont pas comparables entre elles sans aucune réserve et si certaines évaluations ont dû s'appuyer sur un nombre relativement restreint de valeurs mesurées pour des raisons de temps et de coûts, **la plupart des études montrent clairement qu'en comparaison du style de conduite traditionnel, il est possible d'économiser grâce au type de conduite Eco environ 10 à 15 pour cent de carburant, et ce sans rouler plus lentement.**

### Les quatre règles d'or d'Eco-Drive<sup>□</sup>

1. **Conduire en engageant le rapport le plus élevé possible, à 2500 tours au max.**
2. **Accélérer franchement**
3. **Passer rapidement le rapport supérieur (vers 2500 tours), rétrograder le plus tard possible**
4. **Adopter une conduite fluide, anticiper, éviter les freinages et les changements de rapport inutiles**

### Eco-chiffre = vitesse : consommation

**Ce chiffre-clé permet d'exprimer la conduite qui économise du carburant. Plus l'Eco-chiffre est élevé, meilleur est le résultat d'un point de vue écologique.**

Indications bibliographiques concernant les évaluations résumées dans ce rapport (en allemand):

- B. von Hebenstreit, H. Jöri: Rapport final sur le projet conduite Eco: Formation de moniteurs d'auto-école et d'experts en Suisse – évaluation –, sur ordre de l'Office fédéral de l'Energie, Zurich 1995 (Institut für Angewandte Psychologie).
- D. Hornung, A. Stiefel, M. Stampfli, B. von Hebenstreit: Evaluation des cours Eco-Drive, sur ordre de l'Office fédéral de l'Energie, Berne 2000 (BBL N° 905.527 d).
- D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation des cours Eco-Drive<sup>□</sup> sur simulateur, sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN, Berne 2001.
- D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation de l'effet de trajets de démonstration sur simulateur, sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN, Berne 2003 (BBL N° 805.548 d).
- D. Hornung, T. Röthlisberger: Evaluation de l'effet de l'Eco-entraînement dans le cadre de la formation en deux phases pour nouveaux conducteurs, sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>□</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN, Berne 2003 (BBL N° 805.549 d).

Liens:

[www.eco-drive.ch](http://www.eco-drive.ch)  
[www.energie-schweiz.ch](http://www.energie-schweiz.ch)  
[www.ecodrive.org](http://www.ecodrive.org)

## Coup d'œil sur l'objet et les principaux résultats d'évaluations concernant différentes formations Eco-Drive® 1995–2003

| Titre<br>(année de parution de la publication)       | Conduite Eco: formation de moniteurs d'auto-école et d'experts en Suisse (1995)                                                                          | Evaluation des cours Eco-Drive <sup>□</sup> (2000)                                                                             | Evaluation des cours Eco-Drive <sup>□</sup> sur simulateur (2001)                                                                                                                                    | Evaluation de l'effet de trajets de démonstration sur simulateur (2003)                                                                                                                                                                                                                          | Evaluation de l'effet de l'Eco-entraînement dans le cadre de la formation des nouveaux conducteurs (2003)                                                                |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Procédé et méthode</b>                            |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                          |
| Genre de la formation Eco-Drive <sup>□</sup> évaluée | Cours d'un jour. Explications théoriques sur les facteurs d'influence de la consommation de carburant. Formation pratique dans le véhicule sur la route. |                                                                                                                                | Cours d'une demi-journée. Explications théoriques sur les facteurs d'influence de la consommation de carburant. Formation pratique sur le simulateur.                                                | Instruction abrégée sur le simulateur. Présentation à l'écran des principes essentiels de la conduite Eco. Durée env. 15 à 20 minutes.                                                                                                                                                           | Présentation de la conduite Eco en 2x 2 h. Principes de la conduite Eco mis en pratique dans le véhicule du moniteur d'auto-école, et documentés en termes quantitatifs. |
| Stratégies d'évaluation                              | Comparaison coupe transversale                                                                                                                           | Comparaison coupe transversale                                                                                                 | Comp. coupes longitudinale et transversale                                                                                                                                                           | Comp. coupes longitudinale et transversale                                                                                                                                                                                                                                                       | Comp. coupes longitudinale et transversale                                                                                                                               |
| Données déterminées sur/dans...                      | Simulateur                                                                                                                                               | Véhicule d'essai sur route                                                                                                     | Véhicule d'essai sur route et simulateur                                                                                                                                                             | Simulateur                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Simulateur                                                                                                                                                               |
| Groupe(s) d'examen                                   | Nouveaux conducteurs avec formation Eco-Drive <sup>□</sup> et une pratique de respectivement 1 et 2 ans<br>n = 19, resp. 20                              | Personnes ayant suivi des cours Eco-Drive <sup>□</sup> (cours effectué env. 4 ans jusqu'à 6 mois avant l'évaluation)<br>n = 75 | Personnes ayant suivi des cours Eco-Drive <sup>□</sup> sur simulateur (1 <sup>er</sup> trajet de mesure avant cours simu, 2 <sup>ème</sup> trajet de mesure 7–9 semaines après cours simu)<br>n = 79 | Participants à démonstrations sur simulateur avec brèves explications sur la conduite Eco. Mesures immédiatement avant et après l'instruction, puis 6–8 mois après l'instruction<br>n = 99, resp. 20 <sup>13</sup> (effets à court terme)<br>n = 3, resp. 4 <sup>14</sup> (effets à moyen terme) | Nouveaux conducteurs avec Eco-entraînement<br>n = 19                                                                                                                     |
| Groupe(s) de référence                               | Nouveaux conducteurs sans formation Eco-Drive <sup>□</sup><br>n = 22                                                                                     | Personnes n'ayant pas suivi des cours Eco-Drive <sup>□</sup> (choix fortuit) n = 75                                            | Groupe d'examen et de contrôle de l'évaluation 2000                                                                                                                                                  | Personnes ayant suivi des cours Eco-Drive <sup>□</sup> sur simulateur<br>n = 79                                                                                                                                                                                                                  | Nouveaux conducteurs sans Eco-entraînement<br>n = 18                                                                                                                     |

<sup>13</sup> 99 personnes ont effectué 2 trajets, 20 personnes ont effectué 3 trajets sur simulateur.

<sup>14</sup> 31 personnes ont effectué 3 trajets, 4 personnes ont effectué 4 trajets sur simulateur.

| Titre<br>(année de<br>parution de la<br>publication) | Conduite Eco:<br>formation de<br>moniteurs<br>d'auto-école et<br>d'experts en<br>Suisse<br>(1995)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Evaluation<br>des cours<br>Eco-Drive <sup>□</sup><br>(2000)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Evaluation des<br>cours Eco-Drive <sup>□</sup><br>sur simulateur<br>(2001)                                                                                                                                                                                                               | Evaluation de<br>l'effet de trajets<br>de<br>démonstration<br>sur simulateur<br>(2003)                                                                                                                                                                                                     | Evaluation de<br>l'effet de l'Eco-<br>entraînement<br>dans le cadre de<br>la formation des<br>nouveaux<br>conducteurs<br>(2003)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résultats</b>                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Effets à court<br/>terme</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Consommation</b><br>Après formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>réduction de 15%<br>par rapport à<br>avant. <sup>15</sup><br><br><b>Eco-chiffre</b><br>Après formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> : plus<br>élevé de 22% par<br>rapport à avant.                                    | <b>Consommation</b><br>(pas de données)<br><br><b>Eco-chiffre</b><br>Après formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> : plus<br>élevé de 15% par<br>rapport à avant.                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Effets à<br/>moyen / long<br/>terme</b>           | <b>Consommation</b><br>Nouveaux<br>conducteurs<br>avec formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>après 8 mois,<br>réduction de<br>12%; après 17<br>mois: réd. de<br>21% par rapp.<br>aux nouv. cond.<br>sans form. Eco-<br>Drive <sup>□</sup> .<br><br><b>Eco-chiffre</b><br>Nouveaux<br>conducteurs<br>avec formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>après 8 mois<br>de pratique<br>plus élevé de<br>23%, après 17<br>mois: plus<br>élevé de 45%<br>par rapport aux<br>nouveaux cond.<br>sans formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> . | <b>Consomm.</b><br>Personnes<br>avec<br>formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>réduction de<br>12% par<br>rapport aux<br>personnes<br>sans<br>formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> .<br><br><b>Eco-chiffre</b><br>Personnes<br>avec<br>formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>plus élevé de<br>16% par<br>rapport aux<br>personnes<br>sans<br>formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> . | <b>Consommation</b><br>Après formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>réduction de 17%<br>par rapport à la<br>consommation<br>avant la<br>formation. <sup>16</sup><br><br><b>Eco-chiffre</b><br>Après formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> : plus<br>élevé de 22% par<br>rapport à avant. | <b>Consommation</b><br>Après formation<br>Eco-Drive <sup>□</sup> :<br>réduction jusqu'à<br>25% par rapport<br>à avant (effet<br>attribuable en<br>partie à<br>l'accoutumance<br>au simulateur).<br><br><b>Eco-chiffre</b><br>> 15% (effet à<br>court terme<br>persiste ou se<br>renforce). | <b>Consommation</b><br>Pas de différence<br>signifiante pour la<br>statistique entre<br>nouveaux<br>conducteurs avec<br>et sans Eco-<br>entraînement.<br><br><b>Eco-chiffre</b><br>Pas de différence<br>signifiante pour la<br>statistique entre<br>nouveaux<br>conducteurs avec<br>et sans Eco-<br>entraînement.<br>(Niveau de l'Eco-<br>chiffre dépasse lors<br>des premiers<br>trajets simu celui<br>des participants<br>aux trajets démo<br>simu.) |

<sup>15</sup> Mesure sur simulateur.

<sup>16</sup> Mesure dans le véhicule.

## ***Evaluation des effets de la formation au simulateur Eco-Drive<sup>®</sup>***

### Résumé

**Source (en allemand):** D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation des cours Eco-Drive<sup>®</sup> sur simulateur, sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN, Berne 2001.

### Situation initiale et problèmes

Les effets des cours Eco-Drive<sup>®</sup> avaient fait l'objet en 2000 d'une première évaluation mandatée par l'Office fédéral de l'énergie. Pour les besoins d'alors, les participants effectuaient deux trajets sur route, avant et après la formation théorique. Etant donné l'influence positive du cours, révélée par l'évaluation, sur la consommation de carburant et vu le nombre infime de personnes formées à la technique de conduite écologique comparativement à la population d'automobilistes en Suisse, il était intéressant de savoir si une formation Eco-Drive<sup>®</sup> effectuée au simulateur de conduite (exigeant moins de temps et donc plus avantageuse) développe des effets comparables à la formation Eco-Drive<sup>®</sup> traditionnelle, comportant des trajets sur route.

En février et en mars 2001, le Centre de sécurité routière de Veltheim a organisé au total 14 cours Eco-Drive<sup>®</sup> dont le volet pratique s'effectuait exclusivement sur simulateur. La présente étude vise à évaluer ce type de cours. L'enquête devait répondre aux questions suivantes:

Quels sont les effets d'une formation limitée au simulateur sur la technique de conduite écologique, par rapport à la consommation de carburant, à la vitesse, à l'Eco-Chiffre, au nombre de changements de vitesses et à l'indice de confort?

Quelles différences enregistre-t-on pour les variables mentionnées, avant et après la formation au simulateur? Les effets d'une formation limitée au simulateur, pouvant s'effectuer sur une demi-journée, sont-ils comparables à ceux des cours Eco-Drive<sup>®</sup> traditionnels portant sur une journée complète et incluant des trajets sur route?

Comment les participants évaluent-ils les cours sur simulateur quant à la compétence des moniteurs, aux liens avec la pratique et aux contenus enseignés? Dans quelle mesure les participants acceptent-ils le simulateur de conduite?

### **Les quatre règles d'or d'Eco-Drive<sup>®</sup>:**

Rouler avec le rapport le plus élevé possible et à bas régime.

Accélérer franchement.

Passer rapidement la vitesse supérieure (à 2500 tours/min. au plus), rétrograder tardivement.

Conduire sagement en anticipant, éviter les freinages et les changements de vitesses inutiles.

### Design d'enquête, organisation de l'étude et structure de la population testée

Les données utiles à la présente évaluation ont été récoltées entre janvier et mai 2001, dans le cadre de parcours tests sur route et d'une enquête écrite. Le trajet testé était identique à celui faisant l'objet de l'évaluation de 2000 (désigné ci-après comme «Evaluation OFEN 2000»). Il en va de même pour le questionnaire – à quelques légères différences près. La comparabilité est donc assurée.

Au total, l'évaluation portait sur 80 personnes dont le profil, tant sur le plan démographique que pour l'expérience de conduite, rejoint l'évaluation OFEN 2000.

## Effets des cours Eco-Drive<sup>®</sup> sur simulateur du Centre de circulation routière de Veltheim

Les cours sur simulateur Eco-Drive<sup>®</sup> organisés au Centre de circulation routière de Veltheim en février et en mars 2001 ont permis les constats suivants:

La **consommation de carburant** recule en moyenne de 7,58 l/100 km à 6,29 l/100 km (-17 %). Cette économie a une réelle importance statistique.

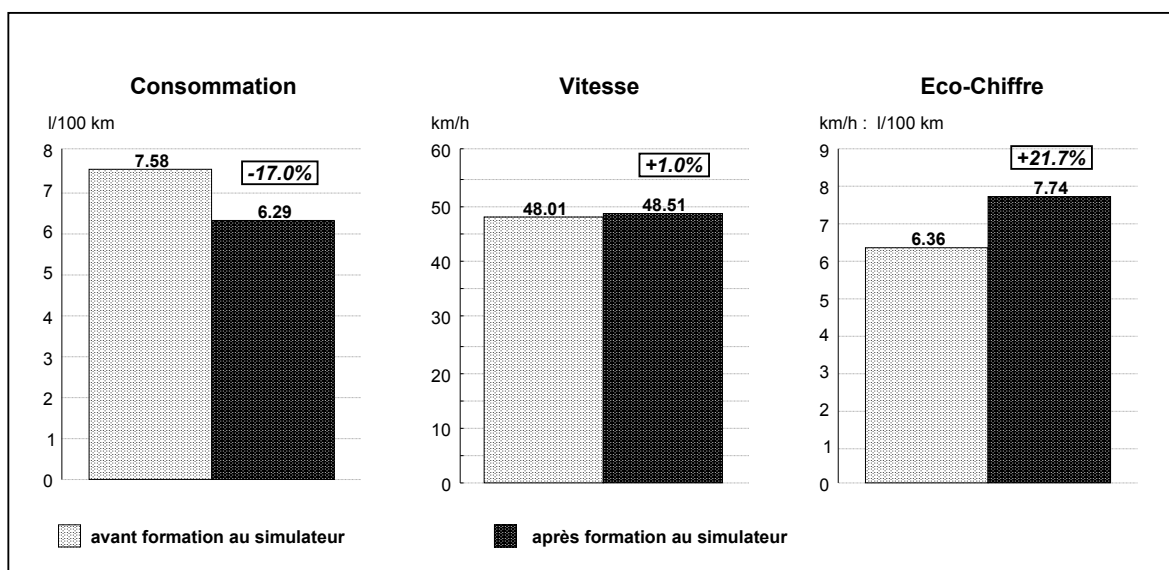
La **vitesse moyenne** est en légère augmentation (+1 %), hausse non significative au point de vue de la statistique.

L'**Eco-Chiffre** (= vitesse ÷ consommation) se situe en moyenne après la formation au simulateur à 7,74 points, soit 21,7 % de plus que la valeur moyenne avant la formation (6,36). Cette hausse est significative sur le plan statistique.

L'Eco-Chiffre est plus élevé après qu'avant la formation au simulateur, pour 77 des 80 personnes testées. L'examen des données individuelles montre en outre que les personnes ayant le plus profité des cours sont celles qui affichaient auparavant le plus piètre comportement d'automobiliste.

Le **nombre de changements de vitesses** diminue d'un tiers, passant de 40,0 à 26,7 en moyenne. On constaté une telle évolution chez 90 % des personnes testées.

## Consommation, vitesse et Eco-Chiffre avant et après la formation au simulateur Eco-Drive<sup>®</sup>



valeurs moyennes pour 80 personnes, mesures effectuées sur un parcours routier.

Les mesures du **confort de conduite** s'effectuent à l'aide d'un appareil qui enregistre les forces centrifuges. Plus le nombre des «points confort» est bas, plus le confort de conduite est élevé. Après la formation, le nombre de points dépassait en moyenne de 21,3 % la valeur antérieure – le confort de conduite s'est donc détérioré. Cette hausse n'est toutefois pas significative pour la statistique. En outre, la grande dispersion des valeurs tant avant qu'après la formation au simulateur révèle des irrégularités au niveau du fonctionnement de l'appareil de mesure.

Il n'est pas possible de prouver statistiquement l'incidence d'autres facteurs, p. ex. la structure démographique et l'expérience de conduite des personnes examinées.

### Connaissances de la technique de conduite écologique

Les instructeurs ont décrit, lors des cours au simulateur Eco-Drive<sup>®</sup>, les comportements qui permettent de rouler en ménageant les ressources naturelles. Les participants aux cours Eco-Drive<sup>®</sup> sur simulateur sont très attentifs – ils le signalent dans l'enquête écrite – à une forme de conduite respectueuse de l'environnement. La confrontation des résultats obtenus avec ceux de l'évaluation 2000 de l'OFEN montre toutefois clairement que les participants (interrogés en 2000) aux cours Eco-Drive<sup>®</sup> traditionnels respectaient dans l'ensemble mieux les consignes pour la conduite écologique que les participants aux cours sur simulateur.

Il faut toutefois préciser ici que des connaissances approfondies ne débouchent pas nécessairement sur un style de conduite particulièrement respectueux de l'environnement. En effet, aucune corrélation directe n'a pu être constatée entre le savoir et le niveau de l'Eco-Chiffre.

### Comparaison entre les cours Eco-Drive<sup>®</sup> traditionnels et ceux sur simulateur du CSR de Veltheim

La comparaison entre les cours Eco-Drive<sup>®</sup> sur simulateur du CSR de Veltheim et les cours Eco-Drive<sup>®</sup> usuels avec formation pratique sur route révèle trois grandes différences:

Concernant la consommation de carburant, la vitesse moyenne et l'Eco-chiffre, le niveau atteint est tout à fait comparable, aussi bien pour les cours sur simulateur que pour les cours Eco-Drive<sup>®</sup> ordinaires.

Un examen plus attentif conduit à relativiser la plus forte réduction de la consommation de carburant et la plus forte augmentation de l'Eco-Chiffre observables chez les personnes ayant effectué les cours sur simulateur. En effet, le niveau de départ était nettement moins élevé parmi les personnes testées au simulateur (phénomène demeuré inexpliqué).

En ce qui concerne le nombre de changements de vitesses, les cours sur simulateur se révèlent plus efficaces que la formation ordinaire Eco-Drive<sup>®</sup>. Là, contrairement à la consommation et à l'Eco-Chiffre, le niveau de départ des deux groupes était équivalent. Or les personnes formées sur simulateur changent bien moins souvent en moyenne de vitesses que celles ayant effectué les cours usuels. C'est l'inverse qui est vrai pour les points confort. Comme signalé plus haut, on constate pour ce paramètre une tendance à la détérioration au terme de la formation *sur simulateur* (tel n'est pas le cas des personnes ayant effectué la formation traditionnelle Eco-Drive<sup>®</sup>).

On constate dans l'ensemble que la formation Eco-Drive<sup>®</sup> au simulateur produit d'aussi bons résultats, pour la consommation et la vitesse tout au moins, que celle sur route. Quant au confort de conduite, les résultats obtenus au cours sur simulateur sont par contre nettement inférieurs à ceux des cours usuels.

### Evaluation des cours sur simulateur du CSR de Veltheim

L'évaluation des cours sur simulateur Eco-Drive<sup>®</sup> dispensés au Centre de sécurité routière de Veltheim est extrêmement positive. Toutes les personnes ayant effectué le cours jugent les moniteurs compétents, attentifs à leurs besoins personnels et les explications théoriques sur la conduite très instructives. 90 % des personnes interrogées estiment que la durée du cours est adaptée, que les connaissances transmises sont immédiatement applicables et les explications techniques sur les moteurs très instructives.

Un tiers environ des participants suggèrent des améliorations pour le cours Eco-Drive<sup>®</sup> sur simulateur. Parmi les auteurs de propositions, 30 % souhaitent l'acquisition d'un simulateur plus performant – ils pensent surtout à la qualité de l'image.

Ils sont également 30 % à proposer davantage de formation pratique, jugeant le simulateur trop peu réaliste. Une minorité souhaite enfin que l'on prolonge le cours.

#### Evaluation du simulateur de conduite

Près d'un quart des personnes testées ayant répondu aux questions sur le simulateur s'y sont senties comme dans une vraie auto. En revanche, trois quarts des personnes ne partagent pas cet avis.

86 % des enquêtés pensent que le simulateur est adapté pour apprendre la technique de conduite écologique; même les personnes pour qui le simulateur n'évoque pas une vraie voiture sont nombreuses à partager ce point de vue.

S'il fallait refaire une formation Eco-Drive<sup>®</sup>, deux tiers des enquêtés opteraient pour une formation pratique sur route à bord d'un vrai véhicule plutôt que pour le simulateur. L'argument principal avancé est que le simulateur ne reflète pas la réalité de manière satisfaisante et que les forces centrifuges n'y sont pas perceptibles. Le jugement des personnes testées confirme ici ce que la mesure des points de confort révèle, à savoir que le confort de conduite après la formation au *simulateur* Eco-Drive<sup>®</sup> ne s'améliore pas, contrairement à la formation usuelle à Eco-Drive<sup>®</sup> prévoyant des exercices sur route.

Les arguments les plus souvent évoqués en faveur d'une formation au simulateur de conduite sont la disponibilité immédiate des données et leur comparabilité, la possibilité de tester des situations extrêmes et le ménagement de l'environnement. Des progrès qualitatifs permettraient, d'une part, de faire mieux accepter le simulateur, d'autre part, d'accroître l'effet d'apprentissage sur le plan du confort de conduite.

## ***Evaluation de l'effet de trajets de démonstration sur simulateur (2003)***

Source (en allemand): D. Hornung, T. Röthlisberger, M. Stampfli: Evaluation de l'effet de trajets de démonstration sur simulateur, sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN, Berne 2003 (BBL N° 805.548 d).

Le présent rapport contient les résultats d'une évaluation des impacts des courses d'essai sur simulateur sur la consommation de carburant.

Les personnes intéressées peuvent en effet accomplir des courses d'essai sur simulateur. Un instructeur leur explique la technique à utiliser pour économiser du carburant avant qu'elles ne la mettent en pratique sur simulateur. Les courses d'essai représentent un type de formation Eco-Drive<sup>®</sup> économique.

Dans le cadre de la présente évaluation, les impacts des courses d'essai sur simulateur ont été calculés de la manière suivante:

Lors des cours de l'été 2002, 119 personnes en tout ont accompli des courses sur simulateur. A la fin d'une première course (par les personnes d'un groupe d'essai) ou de deux courses successives (groupe comparatif), un instructeur a expliqué aux personnes testées la technique à utiliser pour économiser du carburant. Ces personnes ont ensuite pu mettre immédiatement en pratique cette technique lors d'une course sur simulateur.

Le simulateur de conduite enregistre notamment la consommation de carburant et la vitesse. En divisant la vitesse par la consommation de carburant, on obtient une valeur appelée l'éco-valeur. Plus celle-ci est élevée, plus la conduite est économe en carburant (compte tenu d'éventuels changements de vitesse).

L'analyse des données de conduite a révélé qu'un accroissement du nombre de courses sur simulateur améliore nettement l'éco-valeur. A court terme, celle-ci s'est accrue de 37%. Cette hausse a trois causes: l'instruction à la conduite Eco, l'accoutumance au simulateur et les indications de conduite fournies à l'écran (p. ex. en cas de dépassement d'un certain nombre de tours ou de la vitesse maximale signalée). L'effet des brèves instructions sur simulateur sur le changement de l'éco-valeur correspond à peu près à la moitié du changement total. En d'autres termes: **les brèves instructions sur simulateur entraînent à court terme une hausse de l'éco-valeur de 15%.** Comparativement, les cours Eco-Drive<sup>®</sup> donnés en 2001, sensiblement plus longs et au cours desquels cette technique de conduite sur simulateur a été exercée, occasionnent à court terme une hausse de l'éco-valeur de quelque 20%.

Les mesures effectuées après coup auprès de 35 personnes dans les six à huit mois suivant les courses d'essai sur simulateur ont montré la **durabilité de l'effet didactique**: après plusieurs mois, les personnes testées ont conduit en économisant autant de carburant qu'auparavant; on constate même une tendance à l'amélioration. Les connaissances de la conduite Eco sont présentes même après une longue période. Six à huit mois après les courses d'essai sur simulateur, deux tiers des personnes testées ont veillé encore plus qu'auparavant à rouler avec le rapport (boîte de vitesses) le plus élevé possible et à bas régime – deux modes de comportement qui contribuent sensiblement à une conduite économe en carburant.

Par ailleurs, les effets didactiques de la formation sur simulateur n'ont pas été démontrés uniquement dans le cadre de la présente étude. Ainsi, lors de l'examen récent de l'apprentissage des manoeuvres

d'évitement, il est apparu que ce mode de comportement peut être appris efficacement sur simulateur.<sup>17</sup>

Vu la taille parfois réduite des groupes de personnes soumises au test et le fait que celles-ci, en raison des contraintes financières et de temps de cette étude, n'ont pas pu être recrutées sur la base d'un échantillonnage stratifié de tous les conducteurs de Suisse, il faut émettre des réserves en ce qui concerne la représentativité des résultats de cette évaluation. Toutefois, les résultats de plusieurs évaluations de la formation Eco-Drive<sup>®</sup> effectuées ces dernières années vont pour l'essentiel dans le même sens: par rapport au style de conduite habituel, la conduite Eco permet d'économiser 10 à 15% de carburant, et cela sans que celle-ci soit ralentie. Les résultats de la présente étude concordent pour l'essentiel avec ceux des évaluations mentionnées.

---

<sup>17</sup> Cf. les résultats étonnants obtenus lors de l'expérience des manoeuvres d'évitement «Ausweichmanöver», in: Fahrschule – Fahrlehrer – Verkehrssicherheit (heute: „L-Drive“), n° 4/2002.

## ***Evaluation des cours Eco-Drive<sup>®</sup>***

### **Résumé**

Source (en allemand): D. Hornung, A. Stiefel, M. Stampfli, B. von Hebenstreit: Evaluation des cours Eco-Drive, sur ordre de l'Office fédéral de l'Energie, Berne 2000 (BBL N° 905.527 d).

#### Situation, objet de l'enquête

Depuis 1993, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) soutient des cours, intitulés « Eco-Drive », dont la promotion est assurée par le secteur Carburants du programme Energie 2000. Entre 1993 et 1999, les quatre prestataires qui offrent ces cours – l'Association suisse des transports routiers (ASTAG), La Poste, le Touring Club Suisse (TCS) et le centre pour la sécurité routière de Veltheim (VSZ Veltheim) – ont formé quelque 27'000 personnes à ce mode de conduite économe du véhicule.

La présente étude a notamment cherché à mettre en évidence

les effets des cours Eco-Drive sur la consommation de carburant, le confort de conduite, l'usure des véhicules, le savoir relatif à la conduite respectueuse de l'environnement et la sécurité routière;

si ces effets étaient durables, c'est-à-dire s'ils étaient encore perceptibles plusieurs années après un cours Eco-Drive;

les jugements portés sur les cours des différents prestataires et d'éventuelles différences quant au transfert de savoir obtenu par chacun d'entre eux.

#### Démarche

L'étude s'est déroulée en deux temps. Elle a, d'un côté, consisté à faire effectuer des parcours tests sur route. Un groupe de 75 personnes qui avaient suivi des cours Eco-Drive, et un groupe témoin de 75 personnes qui n'en avaient pas suivi ont parcouru une distance d'environ 12 km où l'on a mesuré la consommation de carburant, la vitesse, le nombre de changements de vitesse et le confort.

Par ailleurs, les 150 personnes en question (dont 75 avaient, comme il a été dit, suivi un cours Eco-Drive) ont été interrogées par écrit, ainsi qu'un certain nombre de personnes qui avaient suivi un cours Eco-Drive, mais qui n'ont pas effectué le parcours test. L'enquête écrite renseigne sur le savoir acquis et sur la sécurité routière. Elle a en outre permis de recueillir les jugements que les participants portent sur les cours.

#### Effets des cours Eco-Drive

Les parcours tests et l'enquête écrite ont permis de mettre en évidence les effets suivants des cours Eco-Drive :

Les personnes qui ont suivi un cours Eco-Drive consomment en moyenne **11,7 % de carburant de moins** que celles qui n'en ont pas suivi. Il convient toutefois de tenir compte de deux facteurs :

Premièrement, un chantier équipé d'une signalisation lumineuse a été installé sur le parcours test pendant une partie de la campagne de mesure. Une partie des participants ont dû s'arrêter au feu rouge. Deuxièmement, il a fallu faire accompagner les conducteurs testés par des personnes différentes, pour des raisons d'économie de travail. Même si les informations communiquées aux

participants par les accompagnateurs ont été identiques, il n'est pas possible d'exclure une corrélation entre accompagnateur et résultats des mesures.

Ces influences peuvent être corrigées par des méthodes statistiques. La différence de consommation de carburant corrigée par rapport au facteur « feu rouge » s'élève à 8,9 % en faveur des personnes qui ont suivi un cours Eco-Drive, celle corrigée en fonction du facteur « accompagnateur » à 9,5 % (dans le même sens).

Les économies de carburant relevées dans la présente étude sont plus faibles que celles qui ont été mesurées lors d'une précédente enquête, menée en 1995.<sup>18</sup> Une observation superficielle pourrait laisser croire que l'enseignement était alors meilleur et qu'il conduisait plus sûrement au but. Or, rien ne vient étayer cette hypothèse. L'explication réside bien plutôt dans le fait que les personnes qui se sont soumises au test en 1995 étaient des conducteurs novices, alors que celles de la présente étude avaient pour la plupart une pratique de sept ans et davantage. D'autres recherches ont montré que la consommation de carburant diminuait avec le nombre d'années de conduite, et que les effets d'économie après un cours Eco-Drive ne sont plus aussi marquants que chez les débutants, même s'ils sont encore notables.

**Les personnes qui ont suivi un cours Eco-Drive ne conduisent pas plus lentement** que les autres. Au contraire, leur vitesse moyenne a dépassé de 2,5% celle des autres conducteurs.

Si on divise la vitesse moyenne par la consommation moyenne, on obtient une valeur nommée **éco-valeur**. Ce chiffre caractéristique exprime **consommation et vitesse** en une seule grandeur. Plus l'éco-valeur est élevée, meilleur le résultat.

**Les personnes qui ont suivi un cours Eco-Drive ont obtenu en moyenne une éco-valeur supérieure de 15,8 %** à celle des autres conducteurs. Après correction des facteurs « feu rouge » et « accompagnateur » évoqués ci-dessus, les différences ne sont que légèrement moins marquées : soit 14,0 et 14,5 % en moyenne.

Les personnes qui ont suivi un cours **conduisent en outre avec nettement plus de régularité**. Leur nombre moyen de changements de vitesse sur le parcours test a été inférieur de un cinquième. Un appareil de mesure embarqué à bord du véhicule test a de plus enregistré des forces de freinage, d'accélération et latérales inférieures de 34 % en moyenne. Ces données signifient **plus de confort et moindre usure du véhicule**.

Il faut en voir la cause dans le fait que les personnes qui conduisent en économisant le carburant – et donc en ménageant l'environnement – disposent d'un sens du trafic plus développé que celles qui consomment beaucoup de carburant et qui provoquent de ce fait plus de rejets de gaz d'échappement. Le sens du trafic permet de reconnaître les signes avant-coureurs du danger, de s'y adapter et de ne pas être contraint à de brusques freinages suivis de ré-accélérations plus ou moins violentes.

**Les effets des cours Eco-Drive sont durables** : la conduite économe ne se limite pas à la période qui suit immédiatement un cours. Même après deux ou trois ans, les personnes qui ont suivi un cours obtiennent des éco-valeurs nettement plus élevées que les autres. On a de plus constaté qu'un cours de répétition avait tendance à améliorer ce résultat.

Comme le temps d'observation est encore relativement limité, il n'est pas possible d'émettre des affirmations significatives sur le comportement dans le trafic après l'achèvement d'un cours. Il existe cependant des **indications selon lesquelles le risque d'accident diminue** pour les participants, car l'apprentissage affine encore leur sens du trafic.

---

<sup>18</sup> On avait alors mesuré des économies de 12 à 20 %. Cf. B. von Hebenstreit/H. Jöri: Schlussbericht zum Projekt Eco-Fahrweise: Fahrlehrer- und Expertenausbildung in der Schweiz, Zurich 1995 (Institut für Angewandte Psychologie).

**Les personnes qui ont suivi un cours sont mieux informées sur la conduite respectueuse de l'environnement** que les autres et elles pratiquent, selon leurs dires, bien plus souvent un style de conduite correspondant. C'est ainsi par exemple que 83 % des conducteurs testés qui ont suivi un cours Eco-Drive (39 % pour les autres) s'efforcent « toujours » d'engager le plus grand rapport de vitesse possible, ou que 93 % (contre 73 %) veillent à conduire en anticipant, sans coups de freins ni accélérations intempestives. Des différences du même ordre de grandeur se manifestent pour plusieurs autres comportements ménageant l'environnement, que ce soit l'accélération soutenue sans être violente ou la mise à profit de l'élan acquis, par exemple.

Les personnes qui ont suivi les cours des différents prestataires n'ont pas toutes la même connaissance de la conduite respectueuse de l'environnement. La **différence des connaissances** repose probablement sur le fait qu'il n'existe actuellement pas de manuel unifié pour les instructeurs, manuel qui permettrait de garantir une formation identique auprès de toutes les filières Eco-Drive. Le détail du contenu et la procédure didactique sont encore laissés à l'appréciation des instructeurs.

Le savoir seul ne suffit pas

Les personnes qui ont déclaré qu'elles veillaient « toujours » à adopter diverses façons de conduire respectueuses de l'environnement n'ont pas nécessairement obtenu une éco-valeur élevée. Le phénomène est particulièrement marqué dans le cas de celles qui n'ont pas suivi de cours Eco-Drive. Elles ont obtenu des éco-valeurs nettement inférieures, à niveau de connaissances égal.

Cela signifie que le seul transfert de connaissances ne suffit pas pour atteindre le comportement souhaité. Ce n'est qu'en relation avec l'exercice pratique que le style de conduite respectueux de l'environnement peut être atteint.

Les cours Eco-Drive recueillent une majorité d'avis favorables

Les personnes qui ont suivi les cours Eco-Drive donnés par l'un ou l'autre des quatre prestataires - ASTAG, La Poste, TCS et VSZ Veltheim – et qui ont répondu au questionnaire ont donné une majorité d'avis positifs. Quel que soit le prestataire, 90 % et plus des réponses souscrivent aux affirmations suivantes :

- « Le cours a été mené avec compétence et il a répondu à mes attentes personnelles »
- « Le parcours test sur route a été instructif »
- « Les explications théoriques relatives au mode de conduite Eco-Drive ont été instructives »
- « Les explications théoriques relatives au mode de fonctionnement des moteurs ont été instructives »
- « J'ai aisément pu mettre en pratique les connaissances acquises pendant le cours ».

La durée des cours a suscité des avis un peu moins favorables. Des cours plus longs ont plusieurs fois été demandés.

Le souhait d'amélioration qui apparaît le plus fréquemment provient des participants au cours Eco-Drive de La Poste, qui aimeraient qu'ils puissent tous s'asseoir eux-mêmes derrière le volant. Pendant les cours Eco-Drive de La Poste, on effectue un parcours test au cours duquel un seul participant prend le volant, alors que plusieurs autres sont assis comme passagers à l'arrière d'un minibus.

Les personnes interrogées qui ont été formées à l'aide d'un **simulateur de conduite** – il s'agit d'une minorité pour laquelle le simulateur a été utilisé comme méthode d'appoint, et non comme remplacement, de l'apprentissage usuel avec parcours test – ont émis des avis divergents. Plus de la moitié ne s'est pas sentie comme dans une voiture réelle. Les trois quarts des personnes formées

ainsi (même celles qui ne se sentaient pas comme dans une voiture réelle, donc) ont cependant indiqué que cette méthode leur avait permis de pratiquer la conduite préconisée dans des situations particulières.

#### Recommandations pour la suite des opérations

Les résultats clairement mesurables des cours Eco-Drive sur la consommation de carburant, sur les conditions de confort, etc., indiquent qu'il faut **impérativement continuer à donner ces cours**, d'autant plus qu'à l'heure actuelle, moins de 1 % de tous les possesseurs d'un permis de conduire pour voiture particulière ont été initiés à cette façon de conduire. Etant donné le grand nombre des personnes sans formation Eco-Drive, il faut organiser les cours à venir selon certaines **priorités**. Pour atteindre le plus rapidement possible les plus grandes économies possibles de carburant, il convient de s'adresser en premier lieu aux chauffeurs professionnels, ou aux entreprises et aux gestionnaires de flottes de véhicules qui parcourent un fort kilométrage chaque année. On s'adressera ensuite au grand nombre de personnes qui font de leur voiture un usage avant tout privé et qui parcourent annuellement des trajets moins importants. Avec le temps, le grand nombre de personnes à former ou déjà formées exercera un effet positif sur la consommation de carburant et sur l'environnement.

Etant donné la quantité de personnes qui restent à former, le déroulement de la formation devrait être reconsidéré. Il conviendrait de vérifier si la productivité du cours peut encore être améliorée en formant un plus grand nombre de personnes avec les mêmes coûts, tout en respectant les exigences de qualité et d'efficacité nécessaires pour obtenir l'homologation de l'Eco-Drive Quality Alliance.

Les cours existants devraient eux aussi être optimisés. Pour qu'ils donnent à l'avenir des résultats identiques, quel que soit le prestataire, les mesures suivantes devraient être prises, mesures qui s'appliqueraient d'ailleurs aussi à de nouvelles formes de cours :

Création d'un **manuel d'instruction** professionnel, qui contiendra notamment les descriptions exactes des objectifs d'apprentissage, des indications sur la procédure méthodique correcte et sur les outils pédagogiques appropriés, ainsi que des analyses de groupes cibles. Le manuel de l'instructeur doit permettre de connaître la répartition dans le temps et le contenu d'après lesquels il convient de modeler le processus d'apprentissage.

Manuel tenant compte des conditions cadres (comme par exemple une description unifiée des cours) et des prescriptions énumérées par les normes EN ISO 9000 ss., de façon à devenir aussi un **manuel d'assurance de qualité**.

Création d'un propre service d'homologation pour cours Eco-Drive, dans le cadre de l'« Eco-Drive Quality Alliance ».

Homologation des prestataires par ce service.

Désignation de vérificateurs de l'assurance de qualité par le service d'homologation.

Conduite régulière d'audits AQ externes auprès des prestataires (supervision).

**Contrôle écrit des résultats** lors de chaque cours, test qu'il sera possible de vérifier aussi par la suite dans le cadre de l'audit.

Introduction d'un certificat « officiel » attestant que les candidats ont suivi avec succès un cours donné par un prestataire homologué.

Il conviendrait de plus d'ajouter une période de deux heures à l'enseignement obligatoire de la théorie de la circulation, aujourd'hui limité à quatre périodes de deux heures, conformément à une directive du Département fédéral de justice et police. Cette extension permettrait d'obtenir un enseignement plus intensif des contenus spécifiques d'Eco-Drive.

Il conviendrait enfin d'améliorer les bases de l'enseignement pratique d'Eco-Drive, qui ne satisfont pas encore aux exigences pédagogiques qui s'imposent. Dans l'optique d'Energie 2000, cela permettrait d'améliorer l'examen du permis de conduire, où l'on vérifie d'ailleurs depuis peu la conduite économe.

## ***Evaluation de l'effet de l'Eco-entraînement dans le cadre de la formation des nouveaux conducteurs (2003)***

### **Résumé**

Source (en allemand). D. Hornung, T. Röthlisberger: Evaluation de l'effet de l'Eco-entraînement dans le cadre de la formation en deux phases pour nouveaux conducteurs, sur ordre de Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> et de l'Office fédéral de l'Energie OFEN, Berne 2003 (BBL N° 805.549 d)

Le présent rapport contient les résultats d'une évaluation des impacts de l'Eco-Coaching, dans le cadre de la formation des nouveaux conducteurs.

L'Eco-Coaching désigne le genre de formation Eco-Drive<sup>®</sup> suivant: les moniteurs d'auto-école certifiés par la Quality Alliance Eco-Drive<sup>®</sup> enseignent à leurs élèves les principes de la conduite Eco en deux fois deux heures à l'aide d'un «passeport énergie» modulaire. Les principes de la conduite Eco sont mis en œuvre dans le véhicule du moniteur d'auto-école et donnent lieu à une analyse quantitative. Après que le permis dûment signé par l'élève conducteur et le moniteur d'auto-école a été envoyé, une contribution financière est versée.

Dans le cadre de la présente évaluation, les impacts de l'Eco-Coaching ont été calculés en faisant accomplir des courses d'essai sur simulateur à deux groupes de nouveaux conducteurs, l'un avec Eco-Coaching et l'autre sans. La consommation de carburant et la vitesse notamment ont été analysées. En divisant la vitesse par la consommation de carburant, on obtient l'éco-valeur. Plus elle est élevée, plus la conduite est économe en carburant (compte tenu d'éventuels changements de vitesse).

L'analyse des données de conduite n'a révélé aucune différence significative entre les deux groupes, tant en ce qui concerne la consommation de carburant que pour la vitesse et l'éco-valeur.

En comparaison avec les personnes bénéficiant d'une plus longue pratique de conduite, les nouveaux conducteurs – avec ou sans Eco-Coaching – se sont montrés plus économes en carburant, et cela uniquement lors d'une première course sur simulateur. Lors des courses ultérieures, les valeurs entre les groupes n'ont plus indiqué de différence statistique notable: les nouveaux conducteurs ont cependant eu des résultats moins bons que les personnes ayant une plus longue pratique (et une formation Eco-Drive<sup>®</sup>).

Ces résultats laissent supposer que les nouveaux conducteurs, qui comptent nettement plus de jeunes que les personnes à plus longue pratique, ont eu besoin de moins de temps d'accoutumance au simulateur et obtiennent par conséquent de meilleures valeurs de consommation lors d'une première course sur cet appareil.

Par ailleurs, il est possible que les principes de la conduite Eco aient été enseignés implicitement aux nouveaux conducteurs sans Eco-Coaching dans le cadre de la formation normale. En outre, les instructions dispensées dans le cadre de l'Eco-Coaching des nouveaux conducteurs pourraient avoir un impact trop faible pour être mesurable. Cette dernière constatation tient peut-être au fait que la conduite Eco n'est que peu exercée dans le cadre de la première formation, relativement brève. Ce qui appuie cette thèse est le fait que la conduite Eco avec une pratique croissante (même sans répétition de la formation) se traduit par une consommation de carburant en constante diminution et que les nouveaux conducteurs, par définition, n'ont guère de pratique. Dans ce contexte, les résultats de la présente évaluation ne doivent pas être considérés sous un angle trop pessimiste; il apparaît tout à fait vraisemblable que le comportement des nouveaux conducteurs soumis à cette étude s'améliorera avec le temps.

A propos de la formation des nouveaux conducteurs qui se déroulera en deux phases ces prochaines années, un module Eco-Drive<sup>®</sup> est prévu au cours de la seconde phase. L'apprentissage approfondi de la conduite Eco à un moment où les connaissances de base de la conduite automobile sont intériorisées pourrait avoir, selon toute probabilité, un effet positif sur la consommation de carburant et doit être salué dans le contexte de la présente étude.

Vu la taille parfois réduite des groupes de personnes soumises au test et le fait que celles-ci, en raison des contraintes financières et de temps de cette étude, n'ont pas pu être recrutées sur la base d'un échantillonnage stratifié de tous les nouveaux conducteurs de Suisse, il faut émettre des réserves en ce qui concerne la représentativité des résultats de cette évaluation. Pour ce qui est des autres aspects de la formation Eco-Drive<sup>®</sup>, les résultats de plusieurs évaluations effectuées ces dernières années vont pour l'essentiel dans le même sens: par rapport au style de conduite habituel, la conduite Eco permet d'économiser 10 à 15% de carburant, et cela sans que celle-ci soit ralentie.