



# LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA CONCEPTION À LA RÉALISATION DES DÉVIATIONS DES RN 42 (LE PLOUY - COLEMBERT) ET RN 43 (TILQUES) RECUEIL D'EXPÉRIENCES

Infrastructure routière | Préservation | Concertation | Travaux | Entretien | Suivis | Evaluation



Parc  
naturel  
régional  
des Caps et  
Marais d'Opale



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

direction  
départementale  
de l'Équipement  
Pas-de-Calais

DECEMBRE 2006

## SOMMAIRE

### 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet	p05
Historique	p06
Mesures prises	p07
Optimisation du tracé	p07
Continuité hydrogéologique	p08
Continuité hydraulique	p08
Continuité écologique	p09
Intégration paysagère	p23
les usages	p26
Autres aménagements routiers	p26
Information du public	p26
Coût des aménagements	p27

### 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet	p29
Stabilisation des talus	p30
Protocole expérimental des semis	p31
Suivi des parcelles	p33

### 3- ANNEXES

p36



## Editorial

*«Etre force de proposition dans le cadre d'éventuels projets structurants sur le territoire du Parc.»*

*«Participer, de l'élaboration à la réalisation, à tout projet d'aménagement structurant pour une meilleure intégration.»*

Ces deux orientations extraites de la chartre du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale illustrent l'esprit dans lequel le Parc entend travailler : dans la plus large concertation possible et le souci trouver les solutions pour concilier développement du territoire et protection de son patrimoine naturel, culturel et paysager.

Initiées par nos prédécesseurs, les Parcs du Boulonnais et de l'Audomarois, les expériences relatées dans cet ouvrage s'inscrivent dans cette philosophie. Grâce à la confiance de la Direction Départementale de l'Équipement - que je tiens à remercier -, le Parc et ses partenaires ont apporté leur expertise et proposé des solutions innovantes. Mais pour qu'une expérience soit jugée positive, elle doit bénéficier d'une évaluation sérieuse.

Ce recueil d'expérience présente donc quelques actions destinées à réduire les impacts d'aménagements routiers de grande ampleur et la synthèse du suivi de ces 5 dernières années grâce à des financements de la DDE.

Le Parc naturel régional tient à remplir son rôle de partenaire technique aidant à la recherche de solutions adaptées et intégrées. C'est pourquoi j'invite tous les maîtres d'ouvrage à associer le Parc dans leurs projets le plus en amont possible, afin de créer un partenariat fructueux semblable à celui mis en place pour la déviation de la RN 42.

Le président du Parc,  
Daniel PERCHERON  
Président du Conseil Régional  
Nord-Pas de Calais

Rédaction : Virginie CALLIPEL, Jean-Pierre GEIB/  
PNR des Caps et Marais d'Opale  
Suivi d'édition : François MULET / PNR des Caps et Marais d'Opale  
Photos : Parc naturel régional / DDE  
Mise en page et impression : Imprimerie du Détroit  
Imprimé sur papier recyclé



## Le Parc naturel régional des **Caps et Marais d'Opale**

Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est né en mars 2000 du regroupement des Parcs du Boulonnais et de l'Audomarois. Ni réserve naturelle, ni espace aménagé pour les loisirs, le Parc est un vaste territoire (152 communes) habité, vivant, à dominante rurale, mais aussi fragile, à la recherche d'un équilibre entre son développement et la protection de ses richesses patrimoniales.

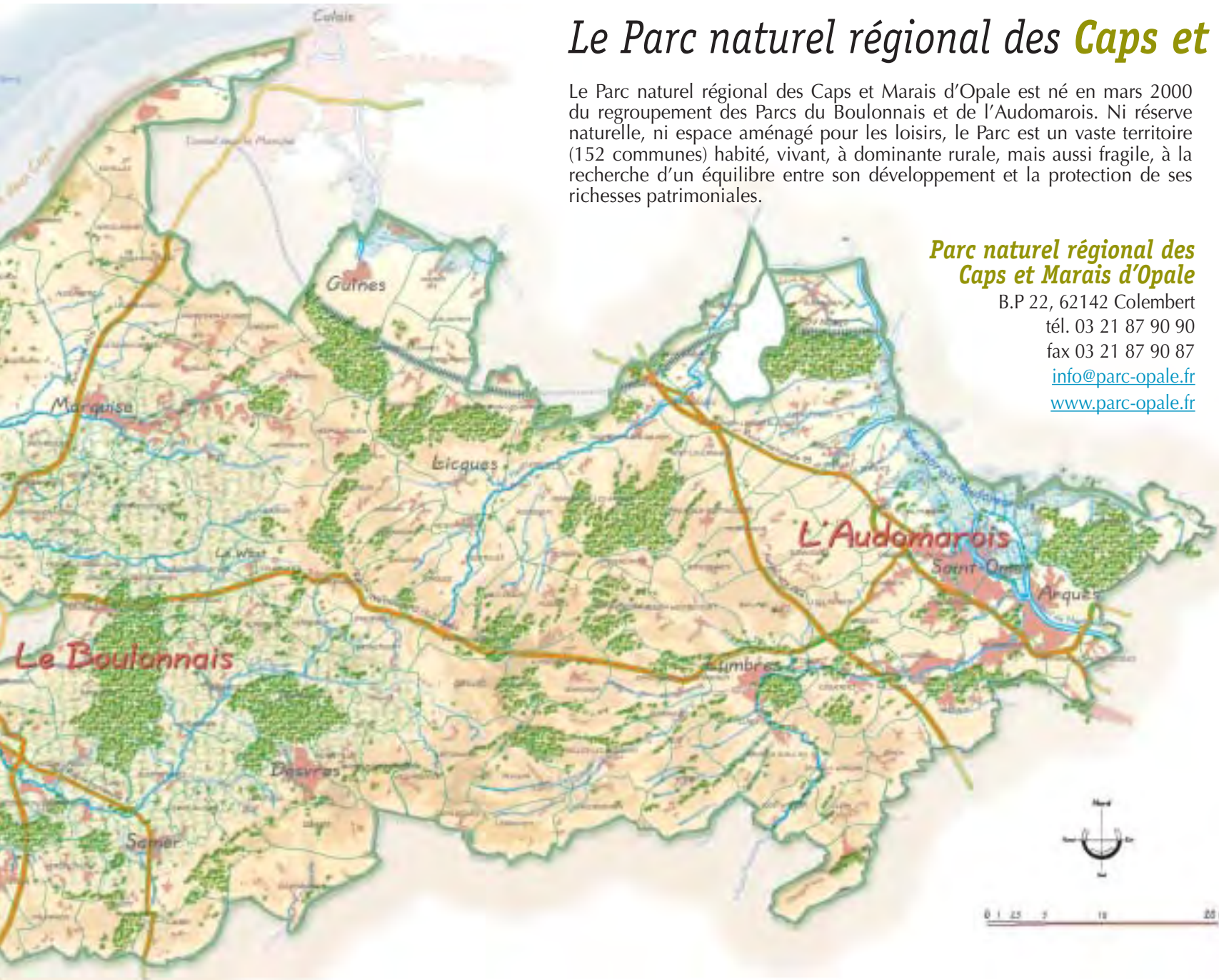
### **Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale**

B.P 22, 62142 Colembert  
tél. 03 21 87 90 90  
fax 03 21 87 90 87  
[info@parc-opale.fr](mailto:info@parc-opale.fr)  
[www.parc-opale.fr](http://www.parc-opale.fr)

- il **protège** sans interdictions arbitraires mais dans la concertation avec l'ensemble des propriétaires et gestionnaires;
- il **accompagne** les mouvements du paysage et de l'urbanisation pour préserver l'identité culturelle;
- il **favorise** le développement de l'agriculture, de l'artisanat, du commerce et de l'industrie, tout en respectant la qualité de l'environnement;
- il **s'ouvre** à l'accueil sans pour autant vendre le pays au tourisme et bouleverser la vie des habitants;
- il fait **comprendre, respecter, découvrir** les richesses naturelles et culturelles que ses habitants ont su préserver.

Cette ambition est partagée par les 152 communes, les 6 intercommunalités, les 5 chambres consulaires, le Conseil Général du Pas-de-Calais et le Conseil Régional du Nord-Pas de Calais, qui se sont unis pour créer le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, label attribué par le ministère chargé de l'environnement. De nombreux représentants des organismes socioprofessionnels et associatifs participent à ce projet.

Expérimentation, partenariat, sensibilisation, éco-citoyenneté, développement durable, sont les maîtres mots de l'action du Parc. Le Parc naturel régional ne peut ni obliger ni interdire. Son travail passe par la sensibilisation, la persuasion, la concertation avec un maximum de partenaires.





# La déviation de la RN 42 «Le Plouy - Colembert»

| PARTIE 1 |

## ■ Description du projet

La déviation Le Plouy – Colembert s’inscrit dans l’aménagement global de la RN 42 entre l’autoroute A16 et l’autoroute A26. Longue de 6 km, cette nouvelle 2 x 2 voies contourne Le Plouy - Colembert et est reliée à l’Est à la déviation de Nabringhen – Longueville et à l’Ouest au « créneau de Bellebrune », sections existantes.

Le territoire des communes de Bellebrune, d’Alincthun, de Colembert et de Nabringhen qu’elle traverse, appartient au complexe bocager et forestier du Bas Boulonnais et de la Liane, ZNIEFF\* n°II, et borde la ZNIEFF\* de type I, intitulée « Bois de haut, bois de l’enclos et coteaux adjacents ». La richesse écologique et paysagère de ce secteur, situé au cœur du Parc naturel régional, repose sur la diversité des éléments qui le composent : son relief : alternance de crêtes et de vallons, le maillage bocager : remarquable de par la grande diversité de formes des haies qui le composent (haies basses, haies libres avec de très nombreux arbres de haut-jet et de têtards) et la grande variété des essences\* (aubépine, prunellier, noisetier, charme,

chêne pédonculé,...), les espaces boisés : qui représentent 20 à 25% de la surface de ce territoire, pourcentage exceptionnel pour un département où le taux de boisement n’est que de 2,5%. Les bois de type frênaie- hêtraie traversés font partie intégrante d’une série de boisements constituant un corridor biologique entre les massifs du Boulonnais et ceux du Sud du Calaisis, l’élément « eau » est également très présent au travers des cours d’eau qui le sillonnent et le structurent mais aussi des mares et des zones humides, qui ont d’ailleurs un intérêt reconnu sur le plan hydrologique (gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau) mais aussi écologique. Ce sont des milieux très riches qui sont indispensables aux cycles de vie de nombreuses espèces souvent rares et menacées. Sur le plan architectural, le secteur est riche en monuments historiques, dont plusieurs font l’objet d’un classement à l’inventaire des monuments historiques : église et château de Colembert, château de Bellebrune et église de Le Wast.



## Synthèse simplifiée des études et procédures relatives au projet

Etude préliminaire

Détermination du fuseau d’étude

Etude d’avant projet sommaire comportant :  
- Analyse et diagnostic des enjeux (économiques, environnementaux, humains)  
- Etude et comparaison des variantes

Etude et comparaison des variantes

Réalisation des études d’impact

Enquête publique

Autorisation du projet

Travaux



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

# ■ Historique

## CHOIX DU TRACÉ

Le 13 juillet 1995, le projet de la déviation Le Plouy – Colembert a été déclaré d'Utilité Publique par arrêté préfectoral.

Au cours des 2 années qui ont précédé cette décision, les 9 variantes du tracé proposées ont été étudiées méticuleusement, lors de réunions de concertation réunissant les élus locaux et les administrations concernées. A l'issue de ce travail de réflexion, un seul tracé a été retenu, celui présentant le plus faible impact sur l'environnement.

### Mis en place d'un groupe de travail « Environnement »

Dès le début des études préalables, le Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer, maître d'ouvrage du projet, représenté par Monsieur le Directeur de l'Équipement (DDE), du Pas-de-Calais, met en place un groupe de travail « Environnement », afin de répondre de manière spécifique et concertée aux problématiques liées à l'impact sur l'environnement.

Cette démarche découle de la volonté de la DDE d'aboutir à une réalisation exemplaire, du point de vue de l'environnement, en menant une concertation constructive, de la conception à la réalisation et au suivi scientifique, avec les différents organismes concernés par le projet.

Ce groupe de travail « Environnement » se composait :

- du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale,
- des services de l'État (DDE, DDAF, DIREN, Service Départemental de l'Architecture),
- du Conseil Régional du Nord-Pas de Calais,

- des associations (Société Batrachologique de France, Nord Nature, Haies Vives).

Le mode de fonctionnement de ce groupe était basé sur le partenariat. Ainsi, durant toute la phase de conception du projet, les différents partenaires se sont réunis afin d'échanger sur les propositions techniques. Le groupe de travail a également mené des campagnes de sensibilisation et d'information du public.

L'Agence DEPRET (paysagistes conseils), sélectionnée pour réaliser l'état initial environnemental et l'étude d'impact, a été associée dès le début et tout au long de la concertation afin que les différentes propositions soient intégrées dans l'étude d'impact et les dossiers de consultation des entreprises (D.C.E.).

Cette concertation s'est poursuivie durant la phase chantier, ce qui a permis d'affiner les propositions techniques, de les modifier si

nécessaire, de suivre l'état d'avancement des travaux et de communiquer sur les différentes actions entreprises.

A l'issue des travaux, dans le cadre de la convention d'assistance technique signée entre la DDE et le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, un suivi scientifique de plusieurs mesures compensatoires mises en place à titre expérimental a été réalisé. Les résultats de ce suivi sont analysés et synthétisés dans le présent document.



## Mesures de précaution, de réduction et de compensation des impacts

Ces mesures ont été définies afin de permettre une cicatrisation rapide du paysage et des milieux naturels touchés par le projet.

Plusieurs de ces mesures ont été menées à titre expérimental ; les résultats obtenus à l'issue des 5 années de suivi par le Parc naturel régional sont exposés dans ce document.

### OPTIMISATION DU TRACÉ

Dès le début des études, le tracé de la déviation a fait l'objet d'une attention particulière afin d'optimiser son intégration dans le paysage local en limitant, au maximum, l'exportation et la mise en décharge des déblais excédentaires issus du terrassement. Pour cela, le profil en long du tracé a été calculé de manière à optimiser l'équilibre entre le volume de déblais et le volume de remblais et d'approcher au plus près le relief tout en respectant les normes de conception de ce type d'infrastructure. Cette optimisation du tracé a ainsi permis une meilleure intégration paysagère en évitant l'aspect trop géométrique habituellement observé sur ce type de projet.

Une attention particulière a été apportée pour que tout mètre cube de déblais reste sous contrôle et qu'aucun ne participe au comblement d'une zone humide. Sur les 490 000 m<sup>3</sup> de déblais, 340 000 m<sup>3</sup> ont été utilisés pour le terrassement des remblais et aux abords des ouvrages d'art. Les 150 000 m<sup>3</sup> de déblais restant ont été mis en décharge, soit sur le site, soit dans des sites appropriés plus éloignés, et ont fait l'objet d'un traitement paysager. Avant le début des travaux, des propositions de sites de dépôts et de mise en forme ont été soumises à l'avis du groupe de travail « Environnement » par l'entreprise de terrassement afin d'évaluer l'impact sur le paysage (haie, cours



d'eau,...), délimiter la zone de dépôt, son profil topographique et évaluer le volume possible. Le réaménagement paysager s'est ensuite adapté à ces nouvelles formes de relief.

Ainsi pour que les dépôts réalisés s'intègrent dans les formes paysagères typiques du bocage environnant, ils présentent des formes souples, courbes, sans rupture de pente. Les nouveaux profils topographiques réalisés accompagnent les anciens et ne les coupent pas.

Des parcelles supplémentaires ont été acquises afin de limiter les apports de matériaux extérieurs au chantier. Des déblais créés pour approvisionner le chantier en limon ont été remblayés à l'identique avec les matériaux impropres.



« Lorsque l'on doit réaliser une route dans un cadre aussi verdoyant que le bocage boulonnais, on recherche un tracé qui s'intègre au mieux dans l'environnement afin de le rendre invisible.

La protection de l'environnement pour les techniciens de la route est secondaire. Il est vrai que de déplacer des haies et des mares n'est pas notre fonction première.

Au début des travaux, on réalise cela un peu par jeu et par défi pour prouver que l'idée « d'être technicien de la route n'est pas que de dérouler du bitume ».

Puis, on s'aperçoit rapidement que le jeu en mérite la chandelle et que cette protection devient un atout majeur pour l'intégration de notre voie. C'est un travail d'équipe dont on n'est pas peu fier. Le résultat est remarquable.

D'autant plus que le projet a été reconnu au niveau national avec l'obtention du ruban vert, distinction reçue lors du palmarès des paysages routiers.

Aujourd'hui encore, ce projet est montré comme exemple. L'expérience, de par son originalité, mérite d'être éssimée. »

Valérie Nivelet





## CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

### • Reconstitution des habitats

Les mares sont des entités écologiques et paysagères importantes du bocage boulonnais. Elles abritent des espèces animales (principalement des amphibiens et des insectes) et végétales parfois peu communes et assurent un rôle majeur en terme de corridors biologiques. L'impact du tracé de la RN 42 sur les mares était le suivant : isolement total d'une mare située au cœur d'une bretelle d'accès et comblement partiel d'une mare située en bordure du tracé. Par ailleurs, une mare quasi comblée était présente en bordure du tracé.



Mare pédagogique

En compensation de ces effets, les mares touchées directement par l'emprise de la route ont été, dans la mesure du possible, réaménagées et d'autres ont été créées. Cette opération a été définie sur la base d'un diagnostic et de propositions de la Société Batrachologique de France.

Ainsi 4 mares ont été creusées : une située en partie sur le tracé a été déplacée et une autre quasi comblée par une décharge sauvage située en bordure de la déviation

a été restaurée. Une mare, cernée par l'emprise routière d'un échangeur, a été laissée en l'état. Une autre mare s'est créée naturellement en pied de talus par accumulation des eaux de ruissellement. La vocation de ces mares est purement écologique. Elles ne servent ni de point d'eau pour le bétail, ni de réserve incendie. Du fait de leur emplacement, leur rôle de bassin tampon est également faible, car elles ont été conçues pour n'avoir aucune liaison avec un cours d'eau, si petit soit-il. Une des mares a une vocation pédagogique. Un emplacement de parking a d'ailleurs été construit à proximité et un ponton

d'observation a été réalisé dans le cadre d'un chantier nature de volontaires franco-anglais. Une démarche est en cours pour l'inscrire dans le réseau de mares pédagogiques animé par l'association Nord Nature ChicoMendès. Les travaux de réalisation de ces mares ont été entrepris bien avant le début des travaux de la déviation, durant lesquels elles ont été protégées des engins par une clôture. Cette démarche innovante permet d'assurer la continuité pour la reproduction des batraciens. En effet, les milieux aquatiques et en particulier les eaux stagnantes sont les principaux lieux de reproduction d'animaux, et notamment des batraciens.

Tableau 1 : Caractéristiques des mares

Caractéristiques	Mare n° 1	Mare n° 2	Mare n° 2 bis	Mare n° 3 A	Mare n° 3 B	Mare n° 4
Surface	800 m <sup>2</sup>	175 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	150 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	550 m <sup>2</sup>
Prof. maxi	2 m	0,75 m	< 1m	1,5 m	0,75 m	< 1m
Origine	Ancienne utilisée par des pêcheurs amateurs	Ancienne mare prairiale en voie de comblement	Creusée	Creusée	Creusée	naturelle

Afin d'obtenir une fonctionnalité écologique optimum des mares, le cahier des charges suivant a été donné à l'entreprise de terrassement :

- faible profondeur (maxi. 2 m)
- pentes douces
- contours sinueux

## Corridor biologique et Trame bleue et Trame verte

Depuis deux siècles, les espèces animales et végétales n'ont cessé de disparaître dans nos régions. Urbanisation, industrialisation, agriculture intensive, pollution,..., les causes sont nombreuses. Ainsi au fil de la perte de la diversité végétale et animale, l'équilibre biologique de notre environnement est mis en danger. Le projet trame verte et bleue, initié par le Conseil Régional et mis en œuvre aux différentes échelles de l'aménagement du territoire (région, pays, communautés d'agglomération ou de communes,...) vise à limiter cette tendance. L'objectif poursuivi est de protéger les habitats naturels, de maintenir et de renforcer les espaces naturels sensibles et réaménager des corridors biologiques entre les zones de nature là où il en manque.



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

**Continuité écologique**

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

Quelques essais de végétalisation ont été réalisés sur une mare afin d'accélérer le processus de colonisation naturelle par la flore. Cette opération n'était cependant pas indispensable. Elle se justifie davantage pour des aménagements paysagers avec une forte fréquentation du public.

Afin d'ensemencer le milieu, des tonnes d'eau, des têtards de crapauds communs et de grenouilles rousses ainsi que quelques adultes de tritons alpestres, ponctués et palmés ont également été déplacés de la mare vouée à disparaître vers les deux mares créées.



Mare 2b créée dans le cadre du projet

Le passage d'une route à proximité d'une mare est chaque année à l'origine de la mort par écrasement d'un grand nombre de batraciens. C'est pourquoi, afin de limiter ce phénomène, 1000 m de murets de protection ont été mis en place à proximité des mares situées près de la RN42 pour interdire l'accès de la route aux batraciens.

Ces murets de conception originale et locale proposé par l'entreprise adjudicataire du lot « aménagements écologiques et paysagers » (entreprise SAAE), sont constitués de cunettes en

béton armé en forme de « U » posées sur le côté et mis bout à bout par tronçon de 2m. Ils forment ainsi un barrage de 70 cm de haut. La base et le haut de la cunette orientés vers la RN 42 sont recouverts d'un géotextile puis de terre végétale : ainsi depuis la route, le mur de protection est totalement invisible. Ce système a cependant pour inconvénient d'induire un effet de coupure qui est toutefois limité par le passage à faune seul.



Muret en béton totalement intégré dans le paysage

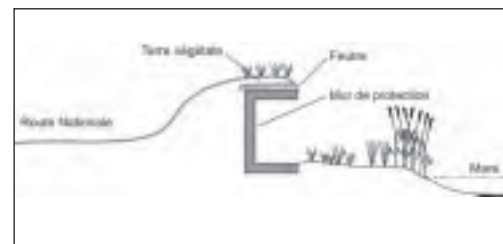


Schéma de principe des murets

Le milieu environnant (haies, bosquets, zones humides) a autant d'importance que la mare elle-même. En effet, un certain nombre d'animaux n'utilisent la mare que pendant une partie de leur cycle de vie. Ces milieux sont donc complémentaires. C'est pourquoi le maillage de haies délimitant les parcelles renfermant les nouvelles mares a été préservé.



Iris des Marais



Triton alpestre



### • Suivi des mares

Dans le cadre de la convention signée entre le Parc naturel régional et la DDE, les mares ont fait l'objet d'un suivi, afin d'évaluer la réussite de ces aménagements. Pendant 5 années, le Parc a suivi la colonisation des mares par les amphibiens mais aussi par la flore et les insectes.

Un suivi qualitatif et quantitatif des populations de batraciens a ainsi été mis en œuvre sur les 6 mares

### • Suivi quantitatif des amphibiens

Ce suivi a été réalisé en 1997 à 1998 sur les mares 3A et 3B et en 1999 et 2000 sur les mares 2, 2bis et 3B. L'objectif poursuivi était de réaliser un recensement exhaustif des populations d'amphibiens venant se reproduire dans les mares.

Le protocole appliqué a été le suivant :

Un dispositif constitué d'une bâche placée autour de la mare faisant office de barrière, des seaux disposés entre la bâche et la mare et de tremplins situés à l'extérieur du dispositif.



Dispositif de piégeage

Le principe est simple, les amphibiens, qui arrivent pour se reproduire dans la mare, longent la bâche, accèdent au tremplin et rejoignent l'eau. Après la ponte, ils sortent de la mare (pour retrouver leur territoire de chasse), longent de nouveau la bâche et tombent dans le seau. Chaque matin, on recense les individus retrouvés dans les seaux. Ils sont ensuite relâchés de l'autre côté de la bâche où ils peuvent poursuivre leur chemin.

En 2000, le système de piégeage a été inversé, les seaux auparavant placés à l'intérieur de la zone cloisonnée sont

maintenant installés à l'extérieur de cette zone. Les amphibiens sont donc capturés avant leur période de reproduction dans la mare.

Les dates de mise en place du système de captures sont :

- En 1997, mare 3A du 12 mars au 11 avril, mare 3B du 13 mars au 11 avril.,
- En 1998, du 23 février au 8 avril,
- En 1999, du 22 février au 7 avril,
- En 2000, du 23 février au 12 avril.

Les résultats obtenus à l'issue de ce suivi sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 2 : Résultats du suivi quantitatif (nombre d'individu observés)**

Mare	3A		3B				2		2bis	
Espèces	1997	1998	1997	1998	1999	2000	1999	2000	1999	2000
Grenouille rousse	1	24	1	220	40	73	0	0	3	1
Crapaud commun	49	309	38	125	395	330	5	13	27	35
Triton alpestre	11	15	1	1	1	302	8	23	19	63
Triton palmé	0	2	1	2	4	228	4	19	16	23
Triton ponctué	0	1	0	0	0	18	0	7	0	14
Triton crêté	0	7	0	0	0	11	2	4	2	6
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>358</b>	<b>41</b>	<b>347</b>	<b>440</b>	<b>964</b>	<b>19</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>142</b>



Seau servant à capturer les amphibiens



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

**Continuité écologique**

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### • Suivi qualitatif des amphibiens

Ce suivi, mené de 1994 à 2005, consiste à réaliser au cours de la période de reproduction des amphibiens (mars à juillet) plusieurs passages de nuit et de jour de manière à noter les indices de présence et de reproduction des diverses espèces d'amphibiens.

Contrairement au suivi quantitatif, certaines espèces fréquentant la mare en effectif restreint peuvent ne pas être repérées et considérées à tort comme absente de la mare.

Protocole appliqué a été le suivant :

### • passage diurne

(1er mars, 10 mars et 20 mars) :

- localisation des pontes
- pêche au troubleau avec 5 coups de troubleau par mare puis 5 autres coups 15 minutes plus tard à des endroits légèrement décalés

### • passage nocturne (10 avril, 1er mai, 20 mai, 1er juillet)

- écoute nocturne de 10 min à distance (environ 20 mètres de la mare)
- observation à la lampe torche
- pêche au troubleau avec 5 coups de troubleau pour chaque mare répartis le long des berges
- refaire 5 coups de troubleau environ 15 min plus tard à des endroits légèrement décalés.

Noter les endroits où sont donnés les coups de troubleau.

La première année, un grand nombre de dates de suivi a été retenu puis il a été ajusté la deuxième année en fonction des résultats obtenus.

Le comptage des pontes fournit, quant à lui, des informations complémentaires sur le nombre de femelles reproductri-

ces. Cette technique est particulièrement pertinente chez la grenouille rousse, dont les pontes sont regroupées en quelques frayères sur le bord des plans d'eau. Ce comptage ne concerne que les pontes



Ponte de crapaud commun

de grenouilles. En effet, chez les tritons, la taille des pontes et leur localisation (camouflées sous les feuilles de plantes aquatiques) les rendent très difficiles à détecter et à identifier.



Ponte de grenouille rousse

Tableau 3 :  
Nombre de mares où chaque espèce a été recensée lors du suivi quantitatif (maximum : 6)

	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2004	2005
Grenouille rousse	1	3	3	5	2	4	3	3	1	1
Grenouille verte	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Crapaud commun	0	3	4	4	3	6	5	5	6	5
Rainette arboricole	0	1	0	0	0	1	0	0	2	2
Triton alpestre	3	4	4	4	3	6	4	2	6	5
Triton palmé	2	4	3	4	3	5	5	5	4	5
Triton ponctué	2	4	2	3	0	5	1	0	0	1
Triton crêté	2	2	1	2	2	4	3	0	1	1



### • Interprétation des résultats des suivis d'amphibiens

Le suivi quantitatif montre de manière générale qu'entre 1997 et 2000, le nombre de crapauds et de grenouilles capturé n'a cessé d'augmenter sur l'ensemble des mares.

Cependant, ces résultats obtenus en 2000 sont à relativiser en raison de la modification du protocole. En effet, ce changement n'a pas eu d'incidence sur le nombre de tritons capturés, il explique par contre que la proportion grenouilles / tritons observée en 2000 sur l'ensemble des mares soit nettement en faveur des tritons.

En ce qui concerne le suivi qualitatif, et notamment le suivi des pontes, il a montré la dominance du crapaud commun par rapport à la grenouille rousse. Cette dernière n'est présente en 2005 que sur 3 mares. Par contre, le crapaud commun, le triton ponctué et le triton palmé sont présents sur 5 des 6 mares de substitution. La variation des effectifs de grenouilles rouges capturées d'une année à l'autre est à mettre en relation avec la période de migration et de reproduction très variable d'une année sur l'autre de cette espèce.

Il ressort donc du bilan du suivi qualitatif et quantitatif que les mares de substitution ont été spontanément recolonisées par les populations d'amphibiens fréquentant les abords de la RN42. Globalement, 7 espèces sont présentes sur l'ensemble des mares suivies et s'y reproduisent.

Cependant, une variation de la distribution des espèces en fonction de la mare apparaît au travers des résultats obtenus. En effet, chaque mare ayant des caractéristiques différentes (dimension, profondeur, degré de recouvrement par la végétation, orientation, date de creusement, ...) attire préférentiellement un certain nombre

d'espèces différentes d'une autre mare, d'où l'intérêt de creuser plusieurs mares et non pas une seule.

L'environnement (prairie, cultures, boisement, ...) proche de la mare est également un facteur important conditionnant la localisation des espèces.

Les batraciens sont des bio-indicateurs, ils permettent d'évaluer la qualité écologique d'un milieu. Ainsi, la présence de plusieurs espèces remarquables, comme le triton crêté, espèce d'intérêt patrimonial majeur et la rainette arboricole, espèce en raréfaction dans le département atteste de la qualité des mares de substitution et de leur importance.



Rainette arboricole

Pour en savoir plus, consultez le «Guide technique de la mare» édité par le Parc.



## Les batraciens et la loi

Au niveau national, l'arrêté du 22 juillet 1993 fixe la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire. Les espèces protégées sont réglementées par l'article L 144-1 du Code de l'Environnement. Pour des études scientifiques, des autorisations de capture sont délivrées sous garantie de la réalité scientifique de l'étude, des protocoles de capture et de l'expert encadrant l'étude. Ces demandes sont instruites par la DIREN.

Tous les batraciens sont protégés au niveau national.



### 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

**Continuité écologique**

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

### 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

### 3- ANNEXES

Notons que l'apparition du rat musqué au niveau des mares a entraîné en 2001 et 2002 une baisse des populations d'amphibiens.

Les galeries creusées ont réduit fortement la superficie en eau des mares jusqu'à provoquer l'assèchement total d'une mare.

Par ailleurs, du fait du régime alimentaire herbivore du rat musqué, les ceintures de végétation aquatiques ont été fortement dégradées.

Une campagne de piégeage a été réalisée en 2004.

Au total, 63 rats musqués (ratio mâles/femelles = 1/1) ont été ainsi prélevés sur les 6 mares et les 7 bassins.

Pour en savoir plus, consultez le «Guide technique de lutte contre le rat musqué Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

D'autres facteurs pouvant entraîner une dégradation des mares ont dû être gérés :

- La pratique illégale de la pêche par des riverains sur une mare qui avait autrefois cette vocation. La présence de poissons (carpes, ...) en nombre important est un facteur limitant pour le développement de la flore, des populations d'amphibiens et d'insectes aquatiques, du fait de leur prédation importante sur ces espèces. Dans un premier temps, il a donc fallu procéder à une pêche électrique afin d'éliminer un maximum de poissons présents. Plusieurs kilos de poissons ont ainsi été prélevés par le Conseil Supérieur de la Pêche lors d'une pêche électrique. Une information a ensuite été faite

auprès des pêcheurs pour les informer du nouveau statut de la mare concernée (propriété privée de la DDE, vocation écologique de la mare). Ce changement de vocation n'a pas toujours été bien perçu et la mare continue à être fréquentée.

- La proximité d'une basse-cour près d'une mare. Un grillage a été installé afin d'empêcher les oies et les canards de venir. La présence de ces oiseaux en nombre important est un facteur limitant pour le développement des populations d'amphibiens du fait de la turbidité induite de l'eau.



Exemple de galerie creusée par le rat musqué au niveau des mares



Rat musqué



### • Suivi des insectes

Ce suivi a surtout concerné les libellules. Il a été réalisé en 1997, 2003 et 2005. La méthode utilisée est celle de la capture au filet à papillons et l'identification des adultes présents autour des mares.

Tableau 4 : Résultats des suivis des adultes de libellule en 1997, 2003 et 2005

	Mare 1			Mare 3A			Mare 3B	Mare 2	Mare 2b	Mare 4		
	1997	2003	2005	1997	2003	2005	1997	2003	2005	2005	2003	2005
Nombre d'espèces	7	2	10	10	5	3	7	4	11	5	2	7

Entre le suivi de 1997 et de 2003, on observe une nette régression tant du point de vue qualitatif que quantitatif des populations de libellules fréquentant les mares. Cette régression peut être expliquée par la disparition de la végétation hygrophile et par la baisse du niveau d'eau due à la présence du rat musqué.

Cependant, on note l'apparition en 2003 d'une nouvelle espèce : la libellule écarlate (*Crocothemis erythraea*), espèce rare au niveau régional. Le recensement de 2005 met en évidence une augmentation du nombre d'espèces de libellule, 11 espèces sont présentes contre 9 en 1997 et 5 en 2003. cependant on note la disparition de la libellule écarlate et l'apparition de 3 nouvelles espèces : l'Agrion nain, l'Agrion mignon et la Leste fiancé, dont 2 sont connues comme assez rare ou niveau régional et très rare au niveau national.

Les autres espèces fréquentant les mares sont des espèces communes qui ont besoin d'une végétation aquatique, de débris végétaux ou de plantes de bords de rives pour se reproduire et insérer leurs œufs.

En 2005, un inventaire des coléoptères aquatiques a été réalisé. Les mares ont été prospectées à l'aide d'un troubleau. Les coléoptères ainsi capturés ont été identifiés en laboratoire.

Sur les 48 espèces recensées, 6 sont assez rares, 15 sont assez communes, 25 sont communes et 2 sont très communes au niveau régional.

### • Cortège floristique des mares

Afin de caractériser la colonisation végétale des mares, des suivis ont été réalisés en 1997 sur les mares n°1, n°2, n°3A et 3B et en 2000 sur l'ensemble des mares. Ces relevés ont été complétés par des observations ponctuelles en 2004.

L'analyse des relevés met en évidence une évolution du cortège floristique des mares. Ceci se manifeste d'une part par l'évolution des espèces existantes et d'autre part, par l'apparition de nouvelles espèces.

De manière générale, le cortège floristique des mares est commun. Notons cependant la présence en 2004 de 2 espèces remarquables : la Renoncule aquatique et le Plantain d'eau à feuilles lancéolées.



Libellule observée fréquentant les mares



Renoncule aquatique



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

**Continuité écologique**

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### • Rétablissement des voies de déplacement de la faune

Le passage de la déviation, comme toute infrastructure routière, a occasionné la suppression des connexions écologiques utilisées par la faune. Afin de limiter les conséquences que cette coupure peut avoir sur la faune (déficit démographique, disparition d'espèces, érosion génétique), un passage faune inférieur a été mis en place au droit des massifs boisés traversés. Cet ouvrage d'une ouverture exceptionnelle de 60 m et d'une hauteur de 6 m permet à la faune de circuler librement en toute sécurité.

Ce passage permet également d'éviter la mise en place d'une buse pour rétablir le cours d'eau et permet ainsi de le préserver en maintenant sa libre circulation.

Afin d'optimiser l'efficacité de l'ouvrage, des aménagements sont venus compléter ce dispositif. Ainsi les lisières du bois ont été recrées par la plantation de bosquets d'essences locales afin de faciliter son intégration paysagère. La pose de clôtures dans toute la traversée du bois et 250 m au-delà des lisières a permis d'empêcher la traversée de la RN 42 par la faune. Ces clôtures sont constituées d'un grillage de 1,80 m de haut, « ursus » à mailles adaptées. Des écrans de bois ont été mis en place sur la partie supérieure de part et d'autre de la voirie. Au niveau des zones bocagères, un grillage de 1,30 m de haut a également été mis en place pour protéger la petite faune et les grands mammifères passant hors forêt. Les piquets en bétons, habituellement utilisés pour la fixation des clôtures, ont été remplacés par des piquets en châtaignier s'intégrant davantage dans le paysage.



### • Suivi

Dans le but d'évaluer la fréquentation de l'ouvrage par la faune et en particulier le chevreuil, un piège à traces a été réalisé.

La mise en place du piège a consisté en le creusement de deux fosses d'une largeur de 2m, de 15cm de profondeur et d'environ 60 m de longueur (une de chaque côté du passage dans le sens de la largeur remplie de sable). La réalisation de deux fosses permet de confirmer la traversée d'un animal : les traces observées dans la première fosse doivent obligatoirement se retrouver dans la deuxième

fosse, signe que l'animal a bien traversé le passage à faune et non fait demi-tour. De plus, une barrière constituée par un grand fagot de bois mort a permis d'empêcher le passage par le cours d'eau.



Le piège à traces a été mis en place le 26 septembre 2005.

Sur les 35 relevés réalisés de septembre à décembre 2005 et de février à mars 2006 des traces de chevreuils ont été contactées 24 fois, le contact correspondant au nombre de fois que l'espèce a été recensée et non au nombre d'individus. Pour un même relevé, le nombre de contact d'une espèce est de 0 (pas de trace) ou 1 (une ou plusieurs traces).

Ce passage, déjà exceptionnel de part sa conception, peut être encore amélioré. En effet, une étude a été menée par le bureau d'étude ALFA sur ce passage afin de définir les aménagements complémentaires à réaliser pour augmenter sa fréquentation et diversifier les espèces susceptibles de l'utiliser.

Ainsi, il est préconisé de planter des bosquets denses composés de végétaux appétant (végétaux jeunes et tendres) à proximité de l'ouvrage. Ces plantations permettraient de créer un « goulet » au niveau du passage faune et de réduire la large ouverture présente actuellement.

Afin de favoriser la traversée de l'ouvrage par les petits animaux, des zones refuges doivent être créées, en déposant des souches, des troncs d'arbres morts ou des grosses pierres sous le passage.

Ce passage a également ses limites. En effet, l'absence de développement d'un couvert végétal en dessous rend son utilisation difficile par certaines espèces comme le campagnol terrestre.

Par ailleurs, la zone inondée qui se crée lors de fortes pluies au niveau du coude du cours d'eau pourrait être aménagée en mare temporaire constituant ainsi des sites

de reproduction pour les amphibiens. Les pentes du cours d'eau trop abruptes pourraient également être adoucies afin de favoriser le développement de la végétation rivulaire.

La mise en place d'un ou deux seuils rehaussant le niveau d'eau du cours d'eau contribueraient à l'humidification des sols et par conséquent au développement de la végétation.

Le comblement de l'espace non colonisé par la végétation au niveau du cours d'eau par des pierres et des souches pourrait servir de refuge aux batraciens et également leur faciliter la traversée.

Le passage est régulièrement utilisé par des engins agricoles ou forestiers. Or une utilisation trop importante par des véhicules peut entraîner sa non utilisation par la faune.

Ces propositions ne sont actuellement pas réalisées, le passage faune étant sur le domaine privé, leur mise en œuvre nécessite l'accord préalable du propriétaire.



Piège à traces



## Les différents types de passage à faune

**Passage de type I** : simple dalot ou buse, construits sous remblai et utilisables par la petite et moyenne faune.

**Passage de type II** correspondant aux crapauducs, ils sont associés à des dispositifs de collecte et sont aussi utilisables par de nombreux animaux

**Passage hydraulique de type III** : associé à une banquette latérale, il rétablit les flux biologiques des espèces qui utilisent les cours d'eau pour se déplacer (musaraigne, ragondin, vison, loutre, ...). Tous les ouvrages hydrauliques rétablissant des cours d'eau pérennes doivent être équipés pour permettre une utilisation par la faune terrestre.

**Passage de type IV** correspondant aux passages agricoles et forestiers peu utilisables par la grande faune du fait de sa forte fréquentation humaine.

**Passage de type V et VI** : passages inférieurs ou supérieurs spécifiques pour la grande faune.

**Passage de type VII** : viaduc qui constitue une alternative au remblai (exemple : le passage de Le Plouy - Colemebert).

**Passage de type VIII** : tranchée couverte qui permet de rétablir de grandes surfaces naturelles au-dessus de la voie. À l'inverse des passages du viaduc il ne préserve pas les habitats mais les reconstitue. (exemple : la tranchée couverte de l'A16).

Pour en savoir plus : Guide technique, passage pour la grande faune, ministère de l'équipement (SETRA), le ministère de l'environnement, décembre 1993.

## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

**Continuité écologique**

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### • Transplantation de haies

La déviation traverse la ZNIEFF du complexe bocager du Bas Boulonnais et de la Liane, secteur connu pour la haute valeur patrimoniale de ses haies : d'une part sur le plan écologique, car elles constituent des milieux riches, étant le plus souvent le fruit d'une lente évolution, faite d'enrichissements successifs en espèces végétales et animales, d'autre part, sur le plan du paysage et de leur rôle au niveau hydraulique. Les haies jouent un rôle important dans la lutte contre les inondations et l'érosion des sols en freinant les eaux de ruissellement et favorisant leur infiltration.

Afin de sauvegarder ce patrimoine, il a été choisi de préserver les haies anciennes placés sur le tracé de la déviation en les transplantant.

Cette technique a plusieurs avantages d'une part, elle préserve le milieu «haie» dans son ensemble et en particulier, la végétation herbacée typique des ourlets et d'autre part, elle permet une cicatrisation rapide du paysage contrairement aux plantations classiques. De plus, elle permet l'utilisation de matériel végétal existant sur place plutôt que d'arracher et de replanter de nouveaux plants.

Cependant cette technique a plusieurs limites :

La distance de déplacement des haies doit être au maximum de 200 mètres. Au-delà le coût de l'opération est trop élevé. La nature du sol est également un facteur important dans la reprise des haies. En effet, le sol de la région traversée est peu épais ce qui explique que les haies ont un système racinaire peu profond. Ainsi, une grande majorité des racines a été préle-

vée. Lors de la mise en place d'une telle opération il faut donc prendre en considération la nature du sol. En effet, si le système racinaire est trop profond, le traumatisme subi par les racines sera plus important ce qui peut compromettre la reprise des haies. La transplantation nécessitera alors des moyens techniques plus sophistiqués.

Ainsi, sur les 3100 m de haies touchées par le projet, celles ayant le plus grand intérêt du point de vue floristique et historique ont été sélectionnées et transplantées. Ce sont donc 2200 m de haies patrimoniales qui ont été sauvegardés. Avant les travaux de transplantation, un inventaire précis des haies les plus intéressantes parmi celles touchées par le projet a été réalisé. On distingue en effet deux types de haies patrimoniales :  
- Les haies patrimoniales d'intérêt historique majeur. Ces haies sont composées de certaines espèces comme le Hêtre (*Fagus sylvatica*), le Houx (*Ilex aquifolium*) ou le chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*) qui mettent en évidence une origine ancienne de la haie, liée aux travaux de déforestation du Moyen âge.



Une fois sélectionnées, les haies ont été taillées à 2,20m à l'aide d'un lamier à scies circulaires. Les arbres de haut-jet sont éliminés et les têtards destinés à être transplantés sont étêtés.

les haies patrimoniales d'intérêt biologique constituées par les haies bistrâtes et tristrâtes.

Pour chaque haie transplantée, l'emplacement a également été choisi le plus judicieusement possible, afin d'optimiser l'intégration paysagère de la déviation en donnant l'impression que le bocage s'était formé autour de l'axe routier.



Pour faciliter l'opération, des tranchées ont été creusées le long des haies, à environ 1,20m de l'axe de celles-ci, afin de permettre de couper le système racinaire tout en gardant une motte de terre suffisante pour permettre une meilleure reprise



Puis les haies ont été déplacées par tronçon de 2 m de longueur à l'aide d'une pelleuse et placées dans les fossés créés au préalable à 2m de la limite de propriété.





Une finition manuelle de l'élagage des haies et de la mise en place du sol au pied a été réalisée.

Notons que quelques arbres (arbre de haut jet, arbre têtard, arbuste rabattu ou non à 2 m de hauteur) ont été transplantés afin d'évaluer l'impact de la transplantation.

+Cette opération a été menée par la DDE en association avec le Parc naturel régional, la DDAF et les associations Nord Nature et Haies Vives, deux ans avant le démarrage proprement dit des travaux de terrassement.

Pour en savoir plus, voir le guide technique du bocage du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale



Les haies ont été ensuite reconstituées aux abords du tracé grâce à l'aménagement de fosses linéaires dans lesquelles les mottes ont été placées bout à bout.



Une finition manuelle de l'élagage des haies et de la mise en place du sol au pied a été réalisée.

Les principales espèces des 29 composant les haies transplantées sont :

- Noisetier (*Corylus avellana*)
- Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Eglantier (*Rosa canina*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Erable champêtre (*Acer campestre*)
- Troène sauvage (*Ligustrum vulgare*)
- Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*)
- Frêne commun (*Fraxinus excelsior*)
- Orme champêtre (*Ulmus minor*)
- Houx (*Ilex aquifolium*)
- Charme (*Carpinus betulus*)
- Viorne lantane (*Viburnum lantana*)
- Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*)
- Pommier sauvage (*Malus sylvestris*)
- Chêne pédonculé (*Quercus robur*).

## L'association «Haies Vives» et la transplantation des haies

L'association «Haies Vives» a été invitée par le Parc à participer aux travaux du groupe de travail «environnement» créé dans le cadre de la déviation «le Plouy-Colembert» dont le tracé bouleversait un bocage encore très dense.

Notre association a proposé un certain nombre d'aménagements, dont la transplantation de haies afin de sauver ce patrimoine, de préserver l'intégrité paysagère sans délai, de refermer le maillage parcellaire pour rétablir la fonction de corridor biologique. Elle s'appuyait pour cela sur l'expérience menée dans le Perche lors de la construction de la ligne TGV Atlantique. Cette proposition a été acceptée par la DDE.

Nous avons eu l'occasion de parcourir le bocage remanié trois ans après la dernière transplantation. Aucune différence ne pouvait être notée en matière de densité ou de diversité. Seule l'absence d'arbres de haut jet et de têtards pouvait faire la différence pour un observateur averti.

Le paysage que nous avons découvert lors de cette visite n'apparaissait pas comme un paysage remanié, mais bien comme le paysage historique de cette partie du bocage boulonnais, preuve de la pleine réussite de cette expérience.

Bernard GAMBIER, association Haies Vives



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

**Continuité écologique**

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### • Suivi de la transplantation

L'objectif du suivi est de mesurer l'impact de la transplantation et évaluer si l'intérêt patrimonial des haies est préservé. Le suivi de la végétation arbustive et arborescente a été effectué par inventaire des espèces ligneuses. Cet inventaire a consisté en une lecture de la haie. Les haies transplantées ont été parcourues d'un bout à l'autre et pour chaque pied d'arbre, d'arbuste ou d'arbrisseau rencontré son état végétatif (jeune pied, pied mort, cépée, ...), a été noté. Ainsi l'impact de la transplantation sur les différentes essences a pu être évalué. En plus de ces essences arbustives ou arborées, certaines herbacées d'ambiance forestière étaient présentes dans le pied des haies pour former l'ourlet. Ainsi, les espèces herbacées composant l'ourlet de chaque haie transplantée ont été inventoriées et regroupées en plusieurs catégories en fonction de leur caractère indicateur ou du milieu dans lequel l'espèce se rencontre le plus fréquemment.

La composition des ourlets a ensuite été comparée à l'un des 3 ourlets caractéristiques :

- Ourlet préforestier : ourlet caractérisé par la présence de la Jacinthe des Bois (*Hyacinthoides non-scripta*), de Sceau de Salomon (*Polygonatum multiflorum*), de l'Arum tacheté (*Arum maculatum*) et de la Mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*). Il est typique des haies patrimoniales d'intérêt historique majeur.
- Ourlet eutrophe à Lamier jaune (*Lamium galeobdolon*) : il s'agit de l'évolution de type précédent vers un stade plus eutrophe.
- Ourlet nitrophile : cet ourlet tend à se généraliser par le phénomène d'eutrophisation. Il se caractérise par

l'Anthriscue sauvage (*Anthriscus sylvestris*), la Gaillet gratteron (*Galium aparine*) et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*). La période de l'année retenue pour effectuer ce suivi est au début du printemps au moment où le feuillage ne couvre pas les haies. C'est à cette période que les espèces caractéristiques des haies sont plus facilement identifiables.



Gouet

### • Résultats

Le suivi des haies a été réalisé durant 5 années consécutives, de 1995 à 1999. Au terme de ce suivi, il est constaté un taux de mortalité moyen de 10 à 15% de l'ensemble des pieds sur la quasi-totalité des haies. La dégénérescence des pieds survient en général 2 et 3 ans après la transplantation comme contre-coup de l'opération.



Une haie 5 mois après la transplantation



Une haie plusieurs années après la transplantation

Certaines essences, et notamment le Prunellier, l'Erable champêtre, le Nerprun purgatif et le Pommier, semblent mieux réagir que d'autres à ce type d'opération et au stress qu'elle occasionne. Ainsi, suite à la transplantation on assiste à une restructuration de la haie en réponse à sa nouvelle situation et les changements qu'elle occasionne. En effet, dans un premier temps, on observe une homogénéisation de la composition de la haie, avec les espèces dominantes et colonisatrices tel que le Prunellier, l'Erable champêtre, le Cornouiller sanguin puis dans un deuxième temps, apparaissent d'autres espèces, le Charme, le Chêne et le Frêne commun. Cette dynamique montre une réelle adaptation de la haie à son nouvel environnement.



Tableau 5 : Fréquence de présence des espèces indicatrices des ourlets  
Synthèse du suivi de 1995 à 2005

Taxon	Nom français [Nom commun]	1995	1996	1997	1999	2000	2001	2004	2005
<b>Taxons des haies champêtres traduisant une origine ancienne de la haie</b>									
<i>Mercurialis perennis</i> L.	Mercuriale vivace	II							I
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Anemone sylvie	I				I	II	I	I
<i>Hyacinthoides non-scripta</i> (L.) Chouard ex Rothm.	Jacinthe des bois	I	I		I	I	I	I	
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois	I	IV	IV	III	II	II	II	III
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	Lamier jaune		III	III	III	V	IV	III	V
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Sceau-de-Salomon multiflore [Muguet de serpent]				I	I	I	I	I
<b>Taxons nitrophiles des haies champêtres</b>									
<i>Arum maculatum</i> L.	Gouet tacheté	IV	II	I	I	IV	IV	IV	V
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Égopode podagraire [Herbe aux goutteux]		I		I	I	I		
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	Berce commune [Branc-ursine]		I	I	I		III	V	IV
<i>Lamium album</i> L.	Lamier blanc [Ortie blanche]		I	I	I	II	III	II	II
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffmann	Anthriscue sauvage [Persil d'âne]		II	I	IV	V	V	V	V
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Gléchome lierre-terrestre [Lierre terrestre]		IV	IV	V	V	V	V	V
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortie dioïque [Grande ortie]		IV	IV	V	V	V	V	V
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron		V	V	V	V	V	V	V
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	Alliaire officinale [Alliaire]						I		II
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	Cerfeuil penché						I		
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	Moschatelline								I

I = espèce présente dans 1 à 10 % des relevés  
IV = espèce présente dans 51 à 75 % des relevés

II = espèce présente dans 11 à 25% des relevés  
V = espèce présente dans plus de 75% des relevés

III = espèce présente dans 26 à 50 % des relevés

Il apparaît également que la coupe des haies à 2 m avant la transplantation permet une meilleure reprise. En effet, l'observation de la mortalité des différentes formes d'arbres transplantés (arbre de haut jet, arbre têtard, arbuste rabattu à 2m ou non) montre que :

les arbres têtards sont vigoureux et supportent bien la transplantation, les arbres laissés en haut jet ont bien repris. Cependant, l'expérience n'a concerné que 6 arbres. Les arbustes taillés à 2m présentent un

taux important de reprise. Par contre, ceux non taillés présentent un dessèchement du houppier et repartent de nouvelles pousses issues de la souche.

## Les travaux d'aménagement

ont été réalisés par des associations d'insertion sous traitantes employant des personnes des communes traversées ce qui a permis d'impliquer directement la population locale au projet et également de réduire les coûts.

L'association Rivages Propres Côte d'Opale, une structure d'insertion par l'Activité Economique depuis 1991 sous la forme de chantiers environnementaux est l'une d'elle. Elle réalise pour le Parc naturel régional les fauches d'entretien des vergers conservatoires et autour des mares.



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### • Interprétation

Concernant le groupe des espèces des haies champêtres traduisant une origine ancienne de la haie, on constate globalement un bon maintien des différentes espèces. En effet, seule la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non scripta*) est la seule espèce à avoir totalement disparu. La forte fréquence du Lamier jaune (*Lamium galeobdolon*) traduit une certaine eutrophisation des haies. Pour les taxons nitrophiles des haies champêtres, le suivi montre une nette eutrophisation des ourlets des haies transplantées. Ce phénomène se traduit par une forte augmentation du nombre des espèces nitrophiles présentes. Ainsi, l'inventaire de la strate herbacée, réalisé de 1995 à 2005, met en évidence une dynamique naturelle des ourlets vers un enrichissement conduisant à une banalisation du cortège floristique les constituant. Cependant, il faut noter que ce phénomène n'est pas une conséquence directe de la transplantation mais il est plutôt lié à l'utilisation d'engrais dans les parcelles agricoles voisines.

Il touche d'ailleurs l'ensemble du bocage du Boulonnais.

Toutefois, la dernière année de suivi, certains ourlets n'ont pu être inventoriés compte tenu de leur envahissement par les ronces. Il est donc important que lors du choix de l'implantation des haies, leur accessibilité pour l'entretien soit également pris en compte.



*Anémone Sylvie*



*Grande pervenche*



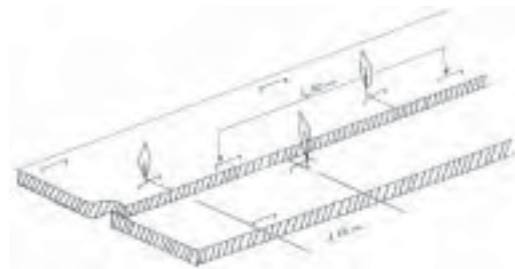
## INTEGRATION PAYSAGERE

L'aménagement paysager du projet a été conçu de manière à donner l'impression que l'axe routier existe depuis longtemps. Ainsi, il a été conçu de manière à préserver l'aspect rural. L'objectif recherché consiste à réaliser un aménagement se fondant au mieux dans le paysage local, un aménagement qui ne se voit pas contrairement à ce qui est fait habituellement en milieu urbain où la « signature » du paysagiste est plus visible. Pour cela, 22 schémas de plantations différents ont été conçus en fonction du résultat et de la diversité à obtenir.

Le maillage bocager détérioré par le passage de la déviation a été ainsi restauré par la plantation de nouvelles haies. La déviation a également induit le déboisement direct de près de 3,58 hectares. Pour compenser la disparition de cette surface boisée, des plantations forestières ont été réalisées dans les conditions qui régissent les boisements compensatoires relatifs au défrichage d'espaces boisés, c'est à dire dans la proportion de 2 arbres plantés pour 1 arraché. Ainsi 7,5 hectares de boisements constitués d'essences locales, de manière à ce que leur intégration paysagère et écologique soit maximale, ont été plantés.

Le choix des sites de plantations a été réalisé en concertation avec la DDAF. Ainsi, aucune plantation n'a été réalisée sur les coteaux calcaires et dans les zones humides afin de préserver les milieux naturels patrimoniaux. A ces opérations, ce sont ajoutés la plantation de massifs sur les espaces résiduels, les remblais et les déblais sur une surface de 20 hectares et d'alignement d'arbres de 1ère et 2ème grandeur sur les routes adjacentes. Ainsi, ce sont au total 170 000 plants

d'essences locales qui ont été utilisés pour la création des nouvelles haies, des bosquets et des bandes boisées. A noter, qu'aucune plantation n'a été réalisée au bord de la déviation afin de ne pas créer un effet lisière côté route et ainsi limiter l'impact sur la faune. Le suivi des plantations, compris dans le marché, a été réalisé pendant 4 ans par l'entreprise avec entretien et de remplacement des plants morts. A l'issue des 5 années de suivi, le taux de reprise générale des plantations était supérieur à 80%. Cependant, ce taux de reprise est très hétérogène d'un massif à l'autre. Cette différence est directement liée à la nature du sol (humidité, compactage, ...). Mais, cette différence dans la densité des massifs crée une mosaïque de zones ouvertes favorables à la biodiversité et la diversité des paysages.



### • Le paillis biodégradable

A titre expérimental, le film plastique, généralement utilisé pour protéger les plantations contre la concurrence des herbacées et favoriser leur reprise, a été remplacé par un paillage biodégradable. Ce procédé a été complété par le remplacement des produits chimiques classiquement utilisés par un entretien par désherbage manuel.



Le suivi de ce procédé montre que le paillage est efficace pendant 2 ans ce qui permet aux plants de s'installer sans subir la concurrence trop importante des herbacées. De plus, la dégradation du paillage permet de la faire disparaître visuellement.



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### • Maintien de la continuité bocagère

Les parcelles bocagères touchées par le projet ont été achetées dans leur totalité afin d'éviter l'arrachage des haies sur ces reliquats, trop petits pour être exploités. Cette démarche a également pour avantage une cicatrisation paysagère plus rapide. Ces reliquats attenants à l'emprise du projet ont été valorisés par la plantation de vergers conservatoires. Cette opération répond à 2 objectifs : d'une part améliorer la qualité du paysage de la route nationale et d'autre part, protéger et valoriser des variétés fruitières anciennes pour la plupart menacées. + Afin de préserver l'homogénéité des aménagements l'ensemble de la mission de la conception à l'établissement des DCE, suivie d'une mission de conseil durant les travaux a été confié au même paysagiste. Le suivi des travaux a été réalisé par les techniciens du Parc naturel régional.

### • Semis

Dans l'objectif de couvrir rapidement les espaces dénudés suite aux travaux de terrassement et surtout de limiter l'érosion des zones de déblais, une surface de 39 000m<sup>2</sup> a été semée. Afin d'éviter l'aspect « gazon anglais », c'est à dire vert et gras nécessitant un entretien trop fréquent, la mise en œuvre des semis a suivi quelques principes de base intégrés dans le DCE. Pour obtenir un aspect plus naturel et laisser plus de place à l'évolution spontanée du milieu, aucun apport de terre n'a été effectué avant les semis. De même, les engrais chimiques ont été remplacés par un engrais organique de type compost de fumier sans dépasser 100 kg à l'hectare pour favoriser la germination. Le mélange des semis a privilégié les es-



*Verger conservatoire créé sur les reliquats de parcelles*

pèces peu envahissantes qui ont été semées à une densité de 100 kg à l'hectare. Cette densité est suffisante pour lutter contre l'érosion tout en laissant l'opportunité à des espèces de s'implanter spontanément. Les semis réalisés au pied des massifs de plantations étaient composés uniquement de trèfle nain, de manière à couvrir rapidement le sol par une végétation basse et de limiter le développement des autres espèces pendant les premières années suivant la plantation et donc l'entretien.





Reportage photographique permettant de visualiser l'évolution (la phase travaux à aujourd'hui) du paysage et la réussite des aménagements.



*Transplantation des haies*



*Evolution du paysage 2002 et 2005*



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### LES USAGES

#### •Loisirs :

Les chemins de randonnée ont été rétablis par l'aménagement de cheminements, de trottoirs, d'escaliers et passages piétons. Le GR 20 « le tour du Boulonnais » a été aménagé (plantation, aire de repos).

#### •Agriculture :

Afin de ne pas perturber les activités locales, la totalité des parcelles coupées par la déviation par la DDE a été acquise. Cette démarche a permis d'organiser un échange amiable des parcelles cultivées entre les exploitants concernés par le projet et d'éviter ainsi un remembrement fastidieux.

L'ensemble des itinéraires coupés par la déviation a été rétabli par des ouvrages d'art.

Un passage inférieur à vocation agricole, constitués d'une buse de 3 m de hauteur, a permis de maintenir le lien entre l'exploitation et les prairies.



#### •Etude économique

Afin de connaître l'ampleur du bouleversement de la structure commerciale locale engendré par la création la déviation Le Plouy – Colembert, une étude des activités commerciales a été menée. Suite à cette

étude, des propositions d'accompagnement des communes mises en difficulté ont été faites.

### AUTRES AMENAGEMENTS ROUTIERS

#### •Ecran acoustique

Des protections phoniques, constituées d'écrans artificiels à absorption (avec de la laine de roche) et réfléchissant mais aussi de merlons, ont été installées pour protéger certaines habitations très proches de la déviation.

Les écrans acoustiques ont été conçus en collaboration avec un architecte paysagiste. Ils sont en bois pour une meilleure intégration dans le paysage. Pour faciliter leur entretien ultérieur, ils sont posés sur une glissière en béton élargie et non derrière une glissière métallique pouvant constituer une zone de dépôt des détrit.



Ecran acoustique

#### •Glissières de sécurité

Les glissières métalliques ont été privilégiées au béton afin de limiter les impacts sur la faune en lui permettant de traverser la chaussée.

#### •Abords du château

Afin de préserver le château de Colembert, classé à l'inventaire des monuments historiques, les dimensions du passage faune ont été augmentées. Ainsi, la RN42 franchit les allées forestières menant au châ-

teau sans les couper, ni en fermer la perspective. Un soin particulier a été apporté à l'intégration paysagère de cet ouvrage. De plus, les accotements de l'ancienne RN42 déclassée ont été plantés afin de refermer le couvert forestier.

#### •Requalification de l'ancienne RN42

Un budget spécifique a été programmé dès le début pour la requalification de l'ancienne RN 42.

Assistance technique et financière du PNR a été apportée à la commune pour la conception du projet. Au delà de la réfection du ruban de bitume, les conditions de sécurité ont été améliorées ainsi que la qualité du cadre de vie et la liaison entre le centre des villages et hameaux voisins.

### INFORMATION AU PUBLIC

A la demande de la DDE, le groupe de travail « Environnement » a conçu une exposition pour présenter les résultats concrets du travail de concertation réalisé. Cette conception a sollicité chacun des membres du groupe dans son domaine de compétence. Intitulé « Insertion de l'Environnement de la déviation de Plouy-Colembert », elle a contribué à une meilleure compréhension de la démarche du groupe de travail et donc une acceptation du projet routier par les habitants et les élus locaux.





Cette exposition a été complétée par l'accueil des écoles locales et des visites de chantier par les élus locaux.

Deux cassettes vidéo présentant le projet ont été produites par le service commercial de la DDE et distribuées.

La réalisation de certaines mesures a donné lieu à l'organisation de chantiers de volontaires européens.

## Le projet a été primé

Les aménagements paysagers et écologiques réalisés sur la déviation Le Plouy-Colembert ont obtenu le ruban vert en 1999. Ce trophée décerné par la direction des routes a pour vocation d'inciter les professionnels à travailler en équipes pluridisciplinaires et à adopter une approche globale pour faire des ouvrages routiers, des constructions esthétiques respectueuses du paysage comme de l'environnement.



## COÛT DES AMÉNAGEMENTS LIÉS À LA PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

- Protection des eaux de surface et souterraines : 73 176€
- Rétablissement du passage de la faune et préservation des allées du parc du château : création d'un ouvrage d'art : 1 676 939€
- Protection acoustique (écrans et merlons) : 527 473€
- Clôtures (grande faune et barrière physique) : 259 163€, soit 10€ le ml
- Transplantation de haies : 67 077€, soit 22€ le ml
- Boisements compensateurs (7ha) : 38 112€
- Protection zones humides (clôtures pendant les travaux et suivi biologiste de terrain) : 38 112€
- Aménagements des zones humides (extension d'une mare, création de 2 mares) : 60 980€
- Muret à batraciens : 87€ le ml
- Travaux de paysage (plantations et engazonnement) : 1 152 514€
- Dont : Semis (engazonnement hydraulique) : 0,12€ le ml

- Engazonnement traditionnel : 0,33€ le ml
- Plantations : 7€ le ml
- Végétalisation des massifs de plantations (trèfle) : 0,08€ le ml
- Toile végétale biodégradable : 2,19€ le ml
- Paillage (écorce d'arbres) : 1,73€ le ml
- Requalification ancienne RN 42 : 152 450€

### Coût global : 4 045 996€

La prise en compte de l'environnement a représenté 10% du budget total de l'opération, ce qui apparaît comme important en comparaison du budget imparti habituellement sur ce type de projet et peu à l'examen des résultats obtenus.





# RN 43 - Déviation de Tilques

## Reconstitution de pelouses calcicoles

| PARTIE 2 |



## LES USAGES

Dans le cadre de la réalisation de la 3<sup>ème</sup> section de la rocade St Omer-Tilques de la RN43, la DDE, soucieuse de préserver le patrimoine naturel régional, a demandé au bureau d'étude Osmose de proposer des mesures permettant de réduire ou de compenser les impacts sur l'environnement engendrés par cette rocade.

Cet axe routier traverse en effet la ZNIEFF de type I « le Fond de Cormette », entité paysagère remarquable de la région audomaroise. Sur les versants bordant de thalweg se développent des pelouses calcicoles. Ces habitats, en voie de disparition à l'échelle régionale, possèdent une haute valeur patrimoniale du point de vue floristique et faunistique mais aussi paysager. Ainsi, l'une des mesures compensatoires proposées par le bureau d'étude fut la reconstitution par ensemencement de pelouses calcicoles sur les talus des remblais qui traversent ces vallons.



La DDE a également signé une convention avec le Parc naturel régional pour qu'il assure le suivi de cette opération menée à titre expérimental.

Cette opération a fait l'objet d'une convention entre la DDE et le Centre Régional de Phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul. L'objectif final de cette convention a été l'élaboration du protocole d'ensemencement et la modalité de mise en œuvre et la mise en place du suivi floristique et phytosociologique sur 5 ans pour étudier entre autre, la dynamique de recolonisation par la végétation spontanée et semée.



*Orchidée, plante emblématique des coteaux calcaires*

## Synthèse simplifiée des études et procédures relatives au projet

Etude préliminaire

Détermination du fuseau d'étude

Etude d'avant projet sommaire  
comportant :

- Analyse et diagnostic des enjeux (économiques, environnementaux, humains)
- Etude et comparaison des variantes

Etude et comparaison des variantes

Réalisation des études d'impact

Enquête publique

Autorisation du projet

Travaux



## 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

## 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

## 3- ANNEXES

### LA STABILISATION DES TALUS LORS DE LA CONSTRUCTION DE LA DEVIATION

Les talus en déblais ont été ensemencés sans reprofilage préalable sans apport de terre végétale, la nature du substrat et la pente modérée permettant aux graines de germer sans que l'impact du ruissellement ne soit important.

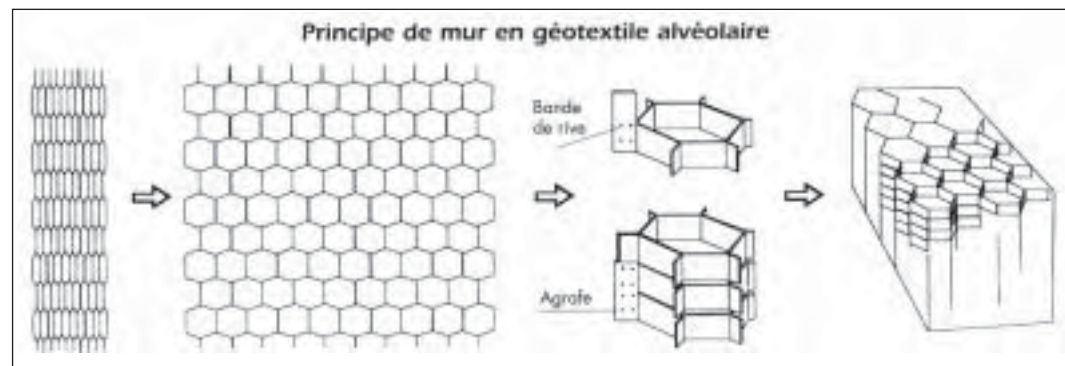
Un reprofilage des talus en remblai a, par contre, été nécessaire pour faciliter l'intégration paysagère tout en créant les conditions optimales pour la reconstitution des pelouses calcicoles.

Ce reprofilage a été conçu de manière à reproduire le profil des lambeaux des coteaux calcaires avec une alternance de fronts abrupts et de zones planes tout en créant des conditions optimales d'ensemencement et de reconstitution de pelouses calcicoles.

Les talus en remblai ont donc été constitués de 2 types de pentes :

- Les zones planes à 10° de pente couvertes de craie décompactée ou simplement griffée après tassement,
- Les zones abruptes à 60° de pente.

Afin de répondre à la difficulté technique de créer des talus présentant de fortes pentes mais avec des surfaces suffisamment peu compactes en arrière pour faciliter le développement des graines ensemencées, une technique innovante a été mise en œuvre.



### PROTOCOLE EXPERIMENTAL DES SEMIS

Un protocole de récolte, séchage et de stockage des graines récoltées a été établi avec les établissements Carneau, chargés de la multiplication des semences, afin de fournir dans les meilleures conditions possibles les semences récoltées.



### • Protocole de récolte de graines

Les graines utilisées pour les semis ont été prélevées sur les pelouses calcaires existantes autour de St-Omer et possédant les plantes choisies pour l'ensemencement.

L'ensemencement des talus par des espèces locales a pour avantage de conserver les caractéristiques génétiques, climatologiques et édaphiques régionales et de préserver le patrimoine des espèces de tout risque de « pollution génétique » par des semences issues de régions différentes.

Suite à une réflexion avec le Parc naturel régional sur le choix des sites où pourrait se dérouler la récolte de graines et aux prospections de terrains réalisées par le Centre Régional de Phytosociologie/conservatoire Botanique National de Bailleul, une liste des sites a été établie.

10 espèces de pelouses calcicoles ont été retenues pour la récolte de graines :

- Fétuque de Leman (*Festuca lemanii*)
- Brome dressé (*Brome erectus*)
- Laîche glauque (*Carex flacca*)
- Minette (*Medicago lupulina*)
- Liondent variable (*Leontodon hispidus*)
- Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)
- Petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*)
- Anthyllide vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*)
- Cirse acaule (*Cirsium acaule*)
- Bugrane rampante (*Ononis repens*)

La récolte de graines a été réalisée pendant 4 périodes de 2 semaines, soit 8 semaines (à raison de 5 jours de récolte/semaine).

Les périodes de récolte retenues étaient :

- Le week-end du 20, 21 et 27, 28 juin 1998
- Du 4 au 19 juillet 1998,
- Du 1er au 15 août 1998,
- Du 15 ou 30 août 1998,
- Du 30 août au 13 septembre 1998.

Un protocole de récolte scientifique et de fiches techniques sur la reconnaissance et la technique de récolte ont été établis par le Centre Régional de Phytosociologie/conservatoire Botanique National de Bailleul.

La récolte de graines a été organisée sous forme de chantiers de bénévoles et de volontaires animés par l'association les Blongios.

L'aspect scientifique de l'opération a été suivi par le Centre Régional de Phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul en partenariat avec le Parc Naturel Régional.

Au total, 104 bénévoles de tous horizons, français, belges, anglais et sénégalais, ont participé au chantier au moins 1 journée.

Une formation à la reconnaissance et à la récolte a été réalisée sur le terrain pour les encadrants du chantier afin qu'ils puissent à leur tour former les ramasseurs.



Sur les 60 kg de graines prévus, seulement 16,200 kg ont été récoltés durant les 8 semaines de chantier.

L'écart important entre les objectifs initiaux et les récoltes effectives s'explique par une densité insuffisante des différentes espèces sur les sites sélectionnés.



La récolte des graines

### Chaque ramasseur

est équipé d'un « quadrat » : carré de 1,5 m x 1,5 m que l'on pose sur le sol pour délimiter une surface à récolter. L'ensemble des ramasseurs se place aligné au bas de la pelouse et évolue vers le sommet, déplaçant le « quadrat » devant eux, réalisant ainsi une ligne.



### 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère

les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

### 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

### 3- ANNEXES

#### • Multiplication des graines récoltées

Une partie des graines ainsi récoltées ont été ensuite multipliées par un semencier, l'entreprise Carneau, afin d'obtenir la quantité suffisante pour l'ensemencement.

Les semences multipliées ont été celles de la Fétuque de Leman et du Brome dressé. Suite à cette opération la composition du mélange a été établie :

- Fétuque de Leman 55% = 90kg
- Brome dressé 36,7% = 60kg
- Carex glauque 3,3% = 5,394 kg
- Petite pimprenelle 0,13% = 0,183 kg
- Minette 4,5% = 7,366 kg
- Lotier corniculé 0,13 % = 0,194kg
- Anthyllide vulnéraire 0,04% = 0,061 kg
- Liondent variable 0,15% = 0,243 kg
- Cirse acaule 0,04% = 0,052 kg
- Bigrane 0,01% = 0,007 kg

Soit au total 163,5 kg de graines, ce qui correspond à une dose de semis de 3 g/m<sup>2</sup> pour une surface de 5,4 ha.



Fétuque de Leman



Lotier corniculé



Brome dressé

#### • Modalités d'ensemencement

Le jalonnement des parcelles à ens semencer a été réalisé par l'entreprise SEVE en présence de la DDE, du Centre Régional de Phytosociologie/ Conservatoire National de Bailleul et du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale.

La surface ens semencée est constituée par les substrats crayeux bruts non végétalisés des remblais et des déblais de craie affleurante situés de part et d'autre de la déviation, soit une surface de 15 585 m<sup>2</sup> sur les 22 045 m<sup>2</sup> retenus pour l'expérimentation. Chaque déblai et remblai est divisé en deux parcelles désherbées avant semis contenant au milieu une parcelle témoin non ens semencée et non désherbée.

Deux techniques d'ensemencement ont été utilisées : l'ensemencement manuel et l'ensemencement par projection à l'aide d'un semoir hydraulique. Le mélange utilisé pour la projection des semences est composé uniquement d'eau et de gel de cellulose neutre. La cellulose gélifiée constitue une sorte de colle destinée à fixer les semences sur les talus et favoriser leur germination en maintenant un degré d'humidité suffisant autour des semences.

Deux types de mélanges de graines ont été testés : un mélange composé uniquement de graminées et de laîche glauque et un mélange plus complet composé de graminées, laîche glauque et de plantes à fleurs.



### • Expérimentation menée

Le protocole mis en œuvre permet de tester les 6 facteurs suivants :

- la composition du mélange de semences (graminées ou graminées + plantes à fleurs),
- le mode de semis (manuel ou par projection),
- l'influence de l'exposition (Nord-Est ou Sud-Ouest),
- l'influence du substrat (craie, craie compactée ou limon),
- la nature des talus (déblais ou remblai),
- l'influence de la pente (10° ou 60°)

Au total, 26 parcelles ont été suivies.

### SUIVI DES PARCELLES

#### • Protocole de suivi

Le suivi des parcelles a consisté en la réalisation de relevés phytosociologiques et floristiques de 2000 à 2005. Ces relevés ont été effectués par le Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul selon la méthode de phytosociologie sigmatiste.

Chaque taxon végétal présent est relevé et affecté de deux coefficients :

- un coefficient traduisant le recouvrement au sol de chaque taxon,
- un coefficient correspondant à la sociabilité du taxon, c'est à dire son mode de distribution dans l'espace.

Afin de faciliter l'interprétation des relevés, les différents taxons sont rassemblés par groupe d'espèces bio-indicatrices de certaines conditions écologiques (messicoles des sols limoneux, messicoles des sols calcaires, ...) ou par grands types de végétation (prairie, pelouse, friche, ...). Certains taxons pouvant appartenir à

plusieurs catégories ont été rattachés au type de milieu où ils sont le plus fréquemment observés en région Nord Pas de Calais.

#### • Résultats du suivi

Cette présentation permet de dégager les grandes tendances évolutives de la végétation durant les 5 années de suivi.

#### Influence de la nature et de la structure du sol

Le suivi du taux de recouvrement de la strate herbacée met en évidence une nette influence de la nature et de la structure du sol sur la répartition des taxons et sur le développement de la végétation.

concurrency des autres espèces. Cette concurrence étant plus forte sur sol limoneux.

Tableau 1 : Evolution du taux de recouvrement

Taux de recouvrement	Craie tassée	Limon
2000	7 %	57%
2004	20 %	63 %

L'analyse des relevés, effectués entre 2000 et 2004, montre que sur craie tassée le recouvrement moyen est de 20% contre 63% sur limon. On constate également que dès la première année ayant suivi la réalisation des semis, le développement de la végétation sur limon est supérieur à celui observé sur craie tassée.

Cette différence s'explique essentiellement par la richesse en éléments nutritifs du sol.

Par contre, si on ne considère que les espèces typiques des pelouses calcicoles, on constate qu'elles se développent mieux sur craie tassée. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces espèces sont sensibles à la

## La table de lecture du paysage

En complément des aménagements et dans un but d'informations du public, la DDE a installé une « table d'orientation » au pied du talus principal à Tilques, dans le fond de Cormette. Ce panneau propose une information sommaire sur le paysage, les pelouses calcaires, les talus raidis...



### 1- LA DÉVIATION DE LA RN 42

Description du projet

Historique

Mesures prises

Optimisation du tracé

Continuité hydrogéologique

Continuité hydraulique

Continuité écologique

Intégration paysagère  
les usages

Autres aménagements routiers

Information du public

Coût des aménagements

### 2- LA DÉVIATION DE LA RN 43

Description du projet

Stabilisation des talus

Protocole expérimental des semis

Suivi des parcelles

### 3- ANNEXES

#### • Influence de la pente (10° ou 60°)

L'analyse a porté sur les différents relevés réalisés sur une même parcelle qui comprend des talus de pentes différentes. Le taux de recouvrement diminue quand la pente augmente. Le faible taux de recouvrement observé sur les pentes les plus fortes s'explique par la quasi-impossibilité physique pour une graine de demeurer sur une paroi et d'autre part par le manque d'eau chronique qui empêche la germination.

Les seules espèces parvenant à se développer sont celles poussant dans les interstices où une rétention de l'eau leur permet de germer. Cependant, l'analyse des relevés montre que la part des espèces de pelouse

calicole est plus importante sur les zones pentues.

La pente a donc une influence sur la répartition des taxons. En effet, si elle limite l'implantation et le développement des différentes espèces, une pente importante favorise celles typiques des pelouses calcicoles en réduisant la concurrence des autres espèces.

#### • Influence du type de mélange

Au vu des résultats obtenus, il apparaît que les graminées sont majoritaires dans l'ensemble des parcelles semées.

Par contre, la comparaison des parcelles semées avec celles non semées met en évidence que ces dernières sont présentes mais dans des proportions plus faibles.

De plus, dans les parcelles témoins (non

semées), la répartition entre les graminées et les plantes à fleurs est plus homogène que dans les parcelles semées où les graminées dominent.

Le type de mélange n'a donc pas d'influence sur la composition des pelouses calcicoles.

#### • Influence de l'exposition (Nord-Est ou Sud-Ouest)

L'analyse des relevés montre que les taxons de pelouse calcicole semblent mieux se développer sur les talus exposés au Nord-Est.



#### • Influence du mode de semis

Les résultats obtenus montrent un taux de recouvrement moyen plus important pour le semis manuel par rapport à la projection avec gel de cellulose.

Cette différence étonnante, le gel de cellulose étant censé améliorer l'adhérence des semences au substrat, peut s'expliquer par les conditions climatiques lors du semis et après. En effet, les précipitations ont lessivé les graines enrobées alors que l'absence d'enrobage a permis aux graines nues de s'installer dans les anfractuosités du substrat et donc de rester en place.



### • Influence des talus (déblai ou remblai)

L'analyse des relevés au cours des 5 années de suivi a mis en évidence que le taux de recouvrement est en moyenne supérieur sur les talus en remblai. En 2005, le taux de recouvrement sur les talus en remblai est de 71% contre 51% sur les déblais. Il semble donc que les différents taxons s'implantent et se développent mieux sur les remblais. Cependant, ce constat est à relativiser compte tenu que d'autres facteurs influencent également le développement de ces espèces.

### • Bilan de la germination

**Tableau 2 : Indice de présence des espèces de pelouses calcicoles semées**

Taxon	Nom latin	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Fétuque de Lemman	<i>Festuca lemanii</i>	(+)	4	4	5	4	5
Brome dressé	<i>Bromus erectus</i>	+	3	3	4	3	4
Minette	<i>Medicago lupulina</i>	2	4	4	4	4	5
Anthyllide vulnérable	<i>Anthyllis vulneraria</i>	r	r	1	2	2	3
Bugrane rampante	<i>Ononis repens</i>	r	/	r	+	+	2
Laîche glauque	<i>Carex flacca</i>	/	/	/	+	1	2
Petite pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i>	/	r	/	+	+	1
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	r	+	1	2	2	3
Liondent variable	<i>Leontodon hispidus</i>	/	r	4	+	/	r
Cirse acaule	<i>Cirsium acaule</i>	/	/	/	/	/	r

Les 10 espèces initialement semées sont toutes présentes en 2005. Cependant, on observe des différences dans la capacité de germination. Ainsi pour le Cirse acaule et le Liondent variable leur faible présence peut s'expliquer par les difficultés de germination observée au laboratoire et de la faible densité des graines semées.

Par contre la forte présence de la Fétuque de Lemman, du Brome dressé et la Minette est liée à de bonnes capacités germinatives et à la grande densité de graines semées.



### **La table de lecture du paysage**

En complément des aménagements et dans un but d'information du public, la DDE a installé une « table d'orientation » au pied du talus principal à Tilques, dans le fond de Cormette. Ce panneau propose une information sommaire sur le paysage, les pelouses calcicoles, les talus raidis...



### **CONCLUSION**

De manière générale, les résultats obtenus permettent de conclure que l'expérimentation est une réussite.

Cependant, une analyse plus fine révèle que la colonisation des talus par les espèces de pelouse calcicole a été progressive. En effet, dans les premiers temps se sont les espèces liées aux sols remaniés qui se sont exprimées.

Progressivement ces espèces ont laissé leur place aux taxons de pelouse calcicole mieux adaptés aux conditions locales (pauvreté du sol, déficit hydrique du sol,...).

À l'issue de ces 5 années de suivi, il apparaît que l'ensemencement des parcelles a permis d'accélérer le processus de colonisation naturelle. Nous pouvons également dire que l'ensemencement avec uniquement des graminées des pelouses calcicoles est suffisant. En effet, ces espèces ont une grande capacité de germination et couvrent par conséquent rapidement le sol et le stabilisent. Les autres espèces possédant une capacité de germination moins grande s'implantent plus tard.



# Annexes

| PARTIE 3 |

## ■ Glossaire

**Biodiversité :** Diversité des formes de vies à l'échelle des gènes, des espèces et des écosystèmes.

**Bocage :** Paysage formé de parcelles encloses par des haies, des arbres,..

**Calcicole :** Se dit d'une espèce ou d'un type de végétation qui se rencontre exclusivement ou préférentiellement sur les sols riches en calcaire.

**Dynamique végétale :** Définit en un lieu et sur une surface donnés, les modifications dans le temps de la composition floristique et de la structure de la végétation.

**Edaphique :** Désigne les facteurs liés au sol qui ont une influence profonde sur la répartition des êtres vivants.

**Engouloir :** Effondrement, point de perte ou de disparition totale d'eaux courantes ou d'eaux ruisselantes temporaires, dans les massifs rocheux fissurés, spécialement de massifs calcaires.

**Essence :** espèce d'arbre ou d'arbuste.  
Eutrophe : Qualifie un milieu riche en éléments minéraux nutritifs.

Messicole : plante annuelle à germination préférentiellement hivernale habitant dans les moissons.

**Nitrophile :** Espèce végétale recherchant les sols riches en azote.

**Ourlet :** Formation végétale basse ligneuse ou herbacée, stade dynamique intermédiaire entre la pelouse et le boisement.

**Pionnière :** Espèce capable de coloniser des milieux hostiles (friches, remblais,...).

**Phytosociologie :** Science étudiant les relations entre les plantes.

**ZNIEFF :** Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique.

### Comité de Lecture

- DDE
- PNR,
- Association Haies vives,
- J. Carssignol (CETE de l'Est),
- Conseil Scientifique de l'Environnement,
- DIREN,

### Rédaction

- Virginie CALLIPEL

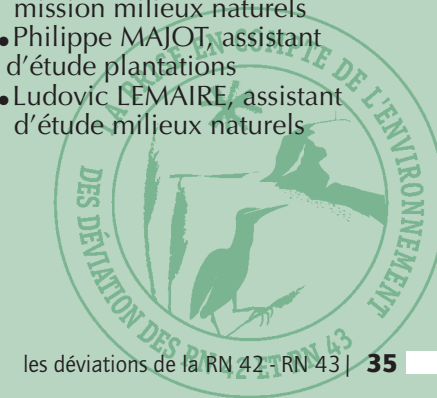
### Conception, réalisation et suivi des aménagements :

Conception, réalisation et suivi des aménagements :

- Equipe DDE
- Valérie NIVELET

### Equipe Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

- Jean Pierre GEIB, chargé de mission urbanisme et paysage
- Thierry MOUGEY, chargé de mission milieux naturels
- Philippe MAJOT, assistant d'étude plantations
- Ludovic LEMAIRE, assistant d'étude milieux naturels



## ■ Bibliographie

**ALFA, janvier 2003** – Propositions de valorisation du passage à faune – RN42, Colembert. Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale. Non paginé.

**BELLENFANT, S., juillet 2001** – Diagnostic des habitats et de la flore de neuf mares prairiales (Communes de Baincthun, Colembert, et Nabringhen, Département du Pas-de-Calais). Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale. 13 p. + annexes.

**BLOND, M., 2001** – RN42 Déviation de Le Plouy - Colembert – Suivi des aménagements écologiques et paysagers. Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale. Direction Départementale de l'Équipement. 131 p. + annexes.

**BLOND, M., 2003** – RN42 Déviation de Le Plouy - Colembert – Suivi des aménagements écologiques et paysagers. Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale. Direction Départementale de l'Équipement. 30 p. + annexes.

**LEMAIRE, L., 2004** – RN42 Déviation de Le Plouy - Colembert – Suivi des aménagements écologiques et paysagers. Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale. Direction Départementale de l'Équipement. 40 p. + annexes.

**LEMAIRE, L., 2005** – RN42 Déviation de Le Plouy - Colembert – Suivi des aménagements écologiques et paysagers. Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale. Direction Départementale de l'Équipement. 40 p. + annexes.

**DEPRET, avril 1995** – Déviation de la RN42 du Plouy-Colembert et de Nabringhen - Communes de Bellebrune, Alincthun, Colembert, Nabringhen - Etude d'impact. Agence DEPRET et consultants. Equipement du Pas de Calais, Arrondissement d'aménagement de Boulogne sur Mer, Subdivision études et travaux neufs n°1. 232 p.

**BELLENFANT, F., octobre 1998** – Mission conseil pour la reconstitution de pelouses calcicoles à partir d'écotypes locaux dans le cadre des aménagements paysagers de la troisième section de la rocade de Saint-Omer (Pas-de-Calais). Syndicat Mixte d'Aménagement et de Développement de l'Audomarois, Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 35p.

**BECKER, O., mars 2001** – Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) - Reconstitution de pelouses calcicoles dans le cadre des aménagements paysagers - Elaboration du protocole d'ensemencement et des modalités techniques de mise en œuvre, Mise en place d'un suivi phytosociologique et floristique. Direction Départementale de l'Équipement, Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 132p.

**BECKER, O., et MORITEL, G., septembre 2001** – Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) - Reconstitution de pelouses calcicoles dans le cadre des aménagements paysagers – Lecture des transepts 2001, Compilation des relevés bruts. PNR des Caps et Marais d'Opale, Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 183p.

**BEDOUE, F., janvier 2004** – Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) - Reconstitution de pelouses calcicoles dans le cadre des aménagements paysagers – Lecture des transepts 2003, Compilation des relevés bruts. PNR des Caps et Marais d'Opale, Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 100p.

**BEDOUE, F., et CORNIER, T., décembre 2002** – Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) - Reconstitution de pelouses calcicoles dans le cadre des aménagements paysagers – Lecture des transepts 2002, Compilation des relevés bruts. PNR des Caps et Marais d'Opale, Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. 99p.

**BLOND, M., novembre 2001** – RN43 Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) – Opérations expérimentales de reconstitution de pelouses calcicoles - Suivi phytosociologique et floristique - 2001. Direction Départementale de l'Équipement, PNR des Caps et Marais d'Opale. 40p. + annexes.

**BLOND, M., novembre 2002** – RN43 Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) – Opérations expérimentales de reconstitution de pelouses calcicoles - Suivi phytosociologique et floristique - 2001. Direction Départementale de l'Équipement, PNR des Caps et Marais d'Opale. 40p. + annexes

**DELBAERE, D., et EMERAND, K., mars 1996** – Aménagements paysagers de la 3ème section de la rocade audomaroise / Déviation de Tilques - APS - Les principes du projet. Direction Départementale de l'Équipement du Pas-de-Calais, S.C. de Paysage Delbaere-Emerand. 21p.

**DHAINE, F., 1998** – Opération de reconstitution de pelouses calcicoles sur la 3ème rocade de Saint-Omer (62) - Chantier de récolte de graines 1998. Direction Départementale de l'Équipement du Pas de Calais, PNR Nord – Pas-de-Calais Audomarois. 50p. + annexes.

**LEMAIRE L. et MOUGEY T, 2003** – RN43 Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) – Opérations expérimentales de reconstitution de pelouses calcicoles - Suivi phytosociologique et floristique. Direction Départementale de l'Équipement, PNR des Caps et Marais d'Opale. 36 p + annexes

**LEMAIRE L. et MOUGEY T, 2004** – RN43 Déviation de Tilques (Rocade de Saint Omer) – Opérations expérimentales de reconstitution de pelouses calcicoles - Suivi phytosociologique et floristique. Direction Départementale de l'Équipement, PNR des Caps et Marais d'Opale. 36 p + annexes

**SETRA et Ministère de l'Environnement, 2005** – Aménagements et mesures pour la petite faune – Guide technique. 264 p

**SERTA, 1993** – Passage pour la grande faune – Guide technique. 124 p





## Les 152 communes du Parc naturel régional :

Acquin-Westbécourt	Escalles	Pernes-lez-Boulogne
Afringues	Escœuilles	Pihem
Alembon	Esquerdes	Pitfeaux
Alincthun	Ferques	Polincove
Alquines	Fiennes	Quelmes
Ambleteuse	Guînes	Quercamps
Andres	Halinghen	Quesques
Arques	Hallines	Questrecques
Audembert	Hardinghen	Rebergues
Audinghen	Haut-Loquin	Recques-sur-Hem
Audrehem	Helfaut	Remilly-Wirquin
Audresselles	Henneveux	Réty
Baincthun	Herbininghen	Rinxent
Bainghen	Hermelinghen	Rodelinghen
Balinghem	Hervelinghen	Ruminghen
Bayenghem-lez-Eperlecques	Hesdigneul-les-Boulogne	Saint-Etienne-au-Mont
Bayenghem-les-Seninghen	Hesdin-l'Abbé	Saint-Inglevert
Bazinghen	Hocquinghen	Saint-Martin-au-Laërt
Belle-et-Houllefort	Houille	Saint-Martin-Choquel
Bellebrune	Isques	Saint-Omer
Beuvrequen	Journy	Salperwick
Blendecques	La Capelle-les-Boulogne	Samer
Bléquin	Lacres	Sangatte
Boisdinghen	Landrethun-le-Nord	Sanghen
Bonningues-les-Ardres	Landrethun-lez-Ardres	Selles
Bouquehault	Ledinghem	Seninghen
Bournonville	Leubringhen	Senlecques
Boursin	Leulinghem-les-Estrehem	Serques
Bouvelinghen	Leulinghen-Bernes	Setques
Brunembert	Le Wast	Surques
Caffiers	Licques	Tardinghen
Campagne-les-Guînes	Longfossé	Tatinghem
Campagne-les-Wardrecques	Longuenesse	Tilques
Carly	Longueville	Tingry
Clairmarais	Lottinghen	Tournehem-sur-la-Hem
Clerques	Lumbres	Vaudringhen
Cléty	Maninghen-Henne	Verlincthun
Colembert	Marquise	Vieil-Moutier
Condette	Menneville	Wacquinghen
Conteville-lez-Boulogne	Mentque-Nortbécourt	Wavrans-sur-l'Aa
Coulomby	Moringhem	Wierre-au-Bois
Courset	Mouille	Wierre-Effroy
Crémarest	Nabringhen	Wimereux
Dannes	Nesles	Wimille
Desvres	Neufchâteau-Hardelot	Wirwignes
Dohem	Nielles-les-Bléquin	Wismes
Doudeauville	Nordausques	Wisques
Echinghen	Nortleulinghem	Wissant
Elnes	Offrethun	Wizernes
Eperlecques	Ouve-Wirquin	Zouafques
Equihen-Plage		Zudausques

## Les quatre communes associées

Nieurlet  
Noordpeene  
Saint-Momelin  
Watten

## Les guides techniques du Parc (juin 2006)

- bâtiments agricoles et paysages
- guide technique du bocage
- guide des droits et devoirs en zone humide
- l'affichage publicitaire dans le Parc naturel régional
- le patrimoine rural bâti des Caps et Marais d'Opale
- guide technique de la lutte contre l'érosion des sols
- guide technique de la lutte contre le rat musqué
- guide technique de la mare
- animations-nature et éducation à l'environnement pour les personnes handicapées
- Guide technique du bâti à pan de bois et torchis
- Les écoles éco-citoyennes



[www.parc-opale.fr](http://www.parc-opale.fr)

**Parc  
naturel  
régional  
des Caps et  
Marais d'Opale**

**Parc naturel régional  
des Caps et Marais d'Opale**  
BP 22 - 62142 COLEMBERT

Tél. : 03 21 87 90 90

Fax : 03 21 87 90 87

Courriel : [info@parc-opale.fr](mailto:info@parc-opale.fr)



Brochure réalisée avec le soutien de :



Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est une création du Conseil Régional Nord-Pas de Calais avec la coopération du Conseil Général du Pas-de-Calais, et la participation de l'Etat, des organismes consulaires, des intercommunalités et des communes adhérentes.

