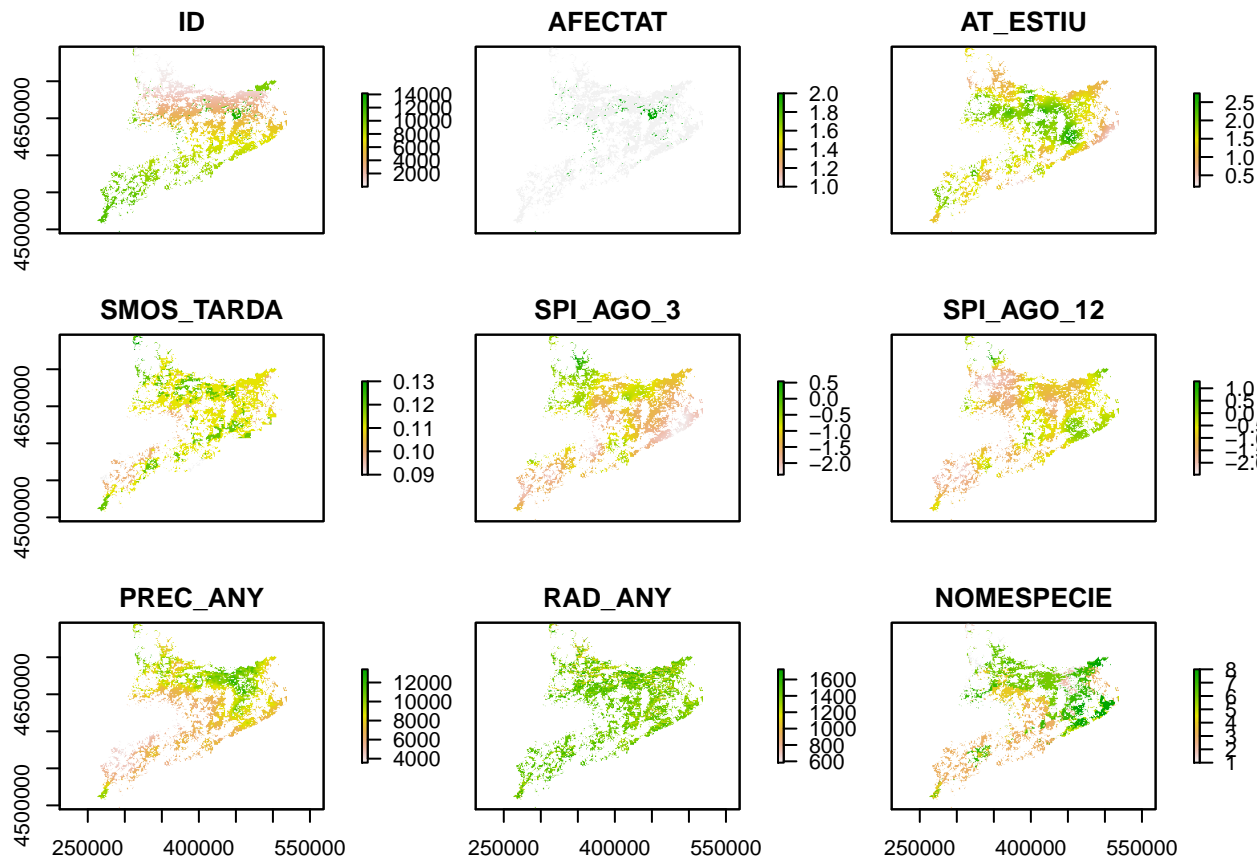


# What's the role of NDMI-based resilience in Forest Decline?

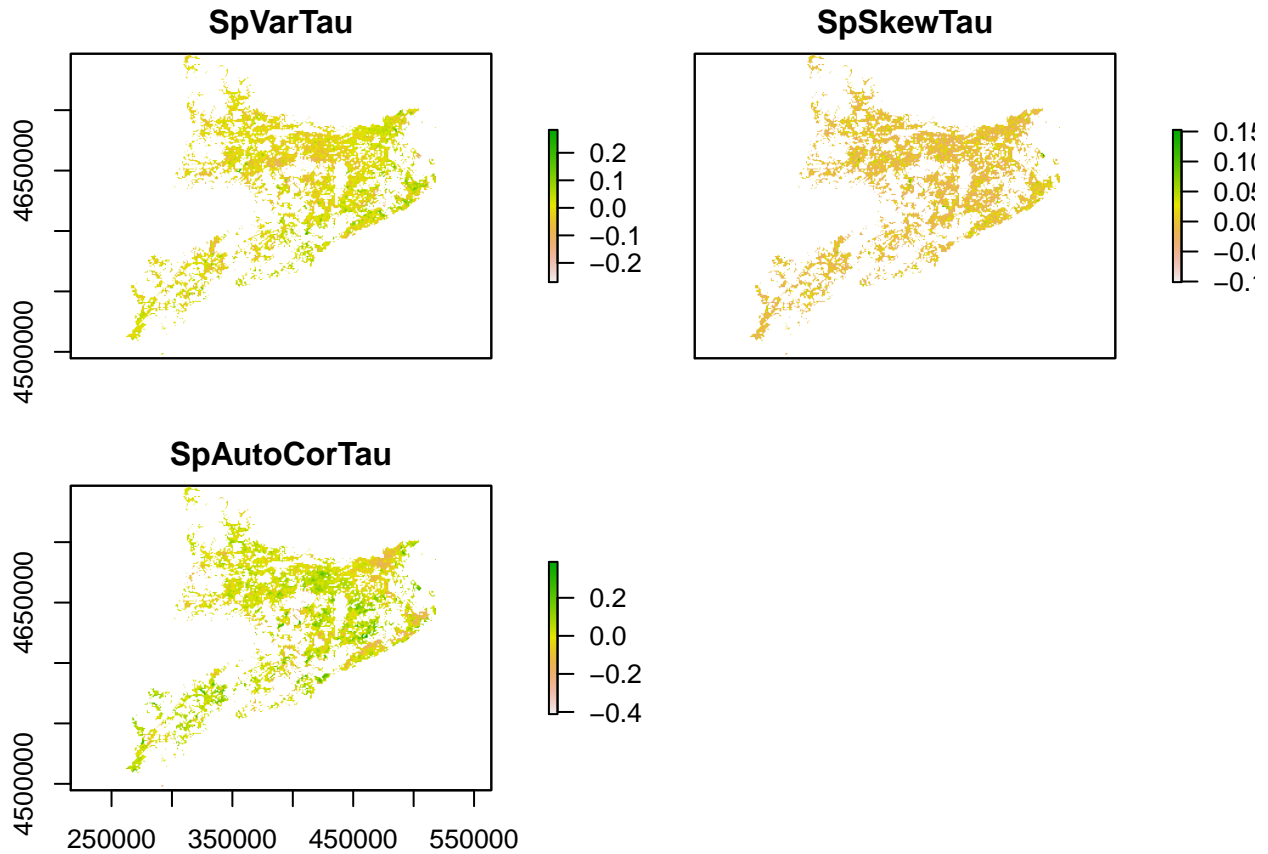
*Sophie C. Stuhler*

*8 August 2018*

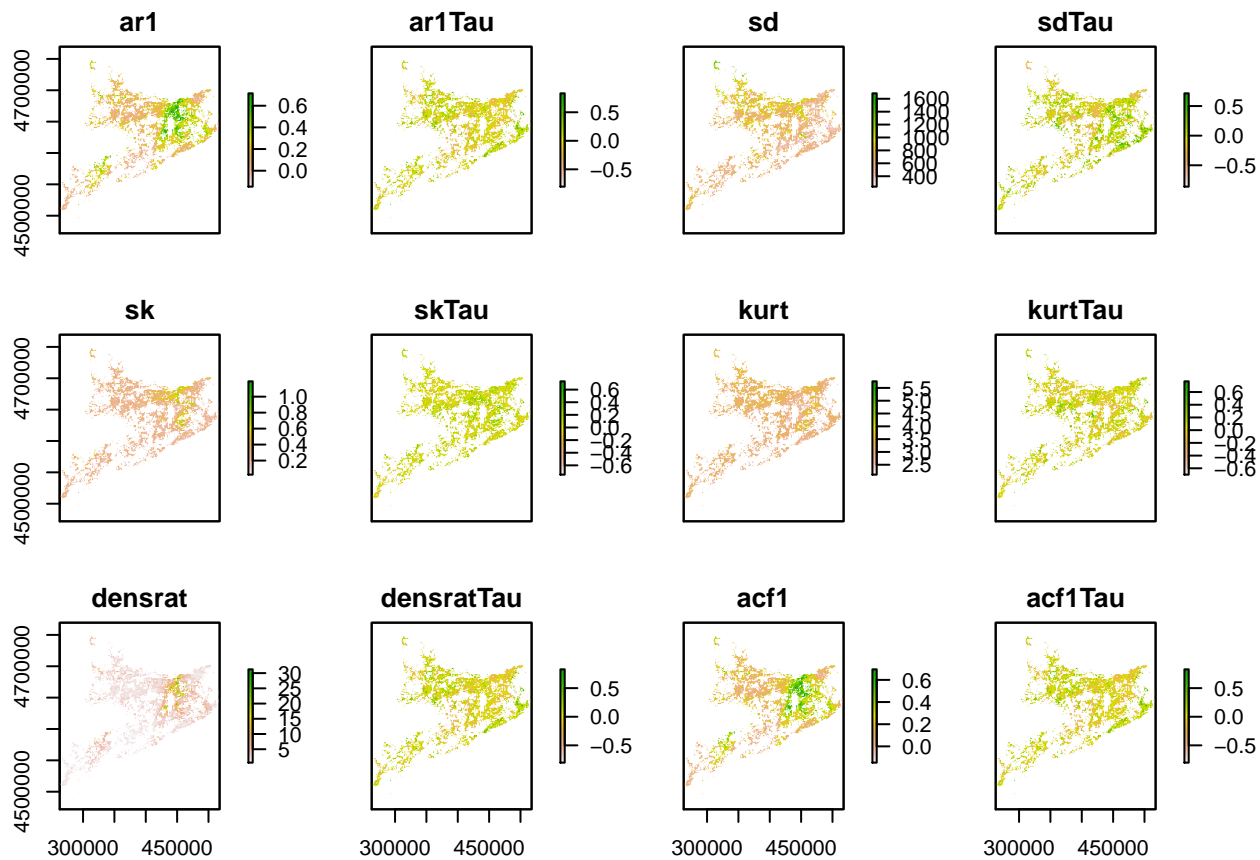
```
predictors2012 <- read.csv('data/BaseDades_FINAL filtre_modificada.csv',
                          header = TRUE, sep = ';', dec = ',')
predictors2012$AFECTAT <- factor(x = predictors2012$AFECTAT,
                                levels = c(0, 1),
                                labels = c('not.affected', 'affected'))
dropPreds <- c('ID_GRAFIC', 'ID', 'PERIMETRE', 'AREA', 'PERCENTATGE_CELA',
               'AT_JUNY', 'AT_JULIOL', 'AT_AGOST', 'SMOS_MATI',
               'SPI_AGO_6', 'SPI_AGO_24', 'NSMOSMATI', 'NSMOSTARDA', 'LITOLOGIA',
               'PREC_ESTIU', 'T_ESTIU', 'MCSC', 'CODI', 'AREA_POL', 'EPISODINOU',
               'NOMCOMARCA', 'RECOBRIMENT', 'RAD_ESTIU', 'T_ANY')
predictors2012 <- predictors2012[, !(names(predictors2012) %in% dropPreds)]
speciesnames <- levels(predictors2012$NOMESPECIE)
coordinates(predictors2012) <- ~X+Y
proj4string(predictors2012) <- CRS('+init=epsg:32631')
e <- extent(predictors2012)
r <- raster(e, resolution = 1000)
x <- rasterize(predictors2012, r,
               fun = function(x, ...) {ifelse(is.factor(x), modal(x), mean(x))})
x$NOMESPECIE <- factor(x = x$NOMESPECIE, levels = c(1:8), labels = speciesnames)
plot(x)
```



```
ndmiSpEWS <- brick('output/rasteredSpEWSndmi2012.tif')
names(ndmiSpEWS) <- c('SpVarTau', 'SpSkewTau', 'SpAutoCorTau')
ndmiSpEWS1km <- resample(ndmiSpEWS, x, method = 'bilinear')
ndmiSpEWS1km <- mask(ndmiSpEWS1km, mask = x$AFECTAT)
plot(ndmiSpEWS1km)
```



```
ndmiEWS <- brick('output/rasteredEWSndmi2012.tif')
ndmiEWS <- dropLayer(ndmiEWS, c(1, 2, 11, 12, 13, 14))
names(ndmiEWS) <- c('ar1', 'ar1Tau', 'sd', 'sdTau', 'sk', 'skTau',
                    'kurt', 'kurtTau', 'densrat', 'densratTau',
                    'acf1', 'acf1Tau')
ndmi1km <- resample(ndmiEWS, x, method = 'bilinear')
ndmi1km <- mask(ndmi1km, mask = x$AFECTAT)
plot(ndmi1km)
```



```
x$SpVarTau <- ndmiSpEWS1km$SpVarTau
x$SpSkewnessTau <- ndmiSpEWS1km$SpSkewTau
x$SpAutoCorTau <- ndmiSpEWS1km$SpAutoCorTau
x$sdTau <- ndmi1km$sdTau
x$skTau <- ndmi1km$skTau
x$kurtTau <- ndmi1km$kurtTau
x$densratTau <- ndmi1km$densratTau
x$acf1Tau <- ndmi1km$acf1Tau
x$ar1Tau <- ndmi1km$ar1Tau
```

```
x$sd <- ndmi1km$sd
x$sk <- ndmi1km$sk
x$kurt <- ndmi1km$kurt
x$densrat <- ndmi1km$densrat
x$acf1 <- ndmi1km$acf1
x$ar1 <- ndmi1km$ar1
```

```
names(x)
```

```
## [1] "ID" "AFECTAT" "AT_ESTIU" "SMOS_TARDA"
## [5] "SPI_AGO_3" "SPI_AGO_12" "PREC_ANY" "RAD_ANY"
## [9] "NOMESPECIE" "SpVarTau" "SpSkewnessTau" "SpAutoCorTau"
## [13] "sdTau" "skTau" "kurtTau" "densratTau"
## [17] "acf1Tau" "ar1Tau" "sd" "sk"
## [21] "kurt" "densrat" "acf1" "ar1"
```

```

x.df <- as.data.frame(x)
x.df02 <- (x.df)
x.df02 <- x.df02[complete.cases(x.df02),]
x.df02$AFECTAT[x.df02$AFECTAT == 1] <- 0
x.df02$AFECTAT[x.df02$AFECTAT == 2] <- 1
x.preProc <- preProcess(x.df02[, -c(1, 2, 9)], method=c("center", "scale"))
x.df01 <- predict(x.preProc, x.df02)
x.df01$AFECTAT <- factor(x = x.df01$AFECTAT,
                        levels = c(0, 1),
                        labels = c('not.affected', 'affected'))
x.df01$NOMESPECIE <- factor(x = x.df01$NOMESPECIE, levels = c(1:8), labels = speciesnames)
# split up into training & testing
set.seed(54321)
train_ind <- createDataPartition(x.df01$AFECTAT, p = 0.8, list = FALSE)
train <- x.df01[train_ind, ]
test <- x.df01[-train_ind, ]
levels(x.df01$NOMESPECIE)

## [1] "A_Quercus_sp"      "Fagus_sylvatica"  "Pinus_halepensis"
## [4] "Pinus_nigra"       "Pinus_pinea"      "Pinus_sylvestris"
## [7] "Quercus_ilex"      "Quercus_suber"

train$wt <- ifelse(train$AFECTAT == 'affected', 2, 1)

trainEWS <- train[, c(10:18)]
testEWS <- test[, c(10:18)]
ndmiPCmodel <- prcomp(trainEWS, scale = TRUE)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/PCA.txt'))
summary(ndmiPCmodel)

## Importance of components:
##
##          PC1      PC2      PC3      PC4      PC5      PC6      PC7
## Standard deviation  1.7663 1.2800 1.0621 1.0063 0.9730 0.78188 0.7367
## Proportion of Variance 0.3467 0.1820 0.1253 0.1125 0.1052 0.06793 0.0603
## Cumulative Proportion 0.3467 0.5287 0.6540 0.7666 0.8718 0.93967 1.0000
##
##          PC8      PC9
## Standard deviation  0.01625 2.052e-15
## Proportion of Variance 0.00003 0.000e+00
## Cumulative Proportion 1.00000 1.000e+00

ndmiPCmodel

## Standard deviations (1, ..., p=9):
## [1] 1.766303e+00 1.279990e+00 1.062129e+00 1.006333e+00 9.729782e-01
## [6] 7.818792e-01 7.366755e-01 1.625151e-02 2.052158e-15
##
## Rotation (n x k) = (9 x 9):
##
##          PC1      PC2      PC3      PC4      PC5
## SpVarTau    0.14845952 -0.445455601 -0.48725432  0.13147227  0.08708930
## SpSkewnessTau -0.03527751  0.003545064 -0.06925867 -0.94741610 -0.26104057
## SpAutoCorTau -0.04220251  0.314921749 -0.02662350  0.28618875 -0.86227136
## sdTau        -0.03782351 -0.488546973 -0.49438499  0.01161427 -0.28064037
## skTau         0.08688913  0.436926292 -0.61404007 -0.00470482  0.03350089
## kurtTau       0.14945975  0.519278052 -0.33279358 -0.04316039  0.29429636
## densratTau    -0.56090391  0.032236845 -0.09029311  0.02005250  0.06900003
## acf1Tau       -0.56090391  0.032236845 -0.09029311  0.02005250  0.06900003

```

```
## ar1Tau      -0.56070426  0.032713591 -0.09251302  0.01974130  0.06890347
##              PC6          PC7          PC8          PC9
## SpVarTau    -0.69245186 -0.194295390  1.589007e-03 -4.995873e-16
## SpSkewnessTau -0.16493705 -0.031656775  5.754976e-04  1.282072e-16
## SpAutoCorTau -0.26353569  0.058884300  3.161472e-04  3.355613e-16
## sdTau       0.49964896  0.432355888 -3.313840e-04  2.261655e-16
## skTau       0.33025771 -0.560609260  1.772803e-03 -1.552236e-16
## kurtTau     -0.22860088  0.675669292  8.926066e-05 -3.262524e-16
## densratTau  -0.06514586  0.003957360  4.083773e-01  7.071068e-01
## acf1Tau     -0.06514586  0.003957360  4.083773e-01 -7.071068e-01
## ar1Tau     -0.06625382  0.002262519 -8.163638e-01 -1.461178e-15
```

```
#sink()
# check summary to see which PC's explain up to 95% of the variation.
# -> reduce dimensionality and decorrelate.
```

```
ndmiPCAttrain <- predict(ndmiPCmodel, trainEWS)
ndmiPCAtest  <- predict(ndmiPCmodel, testEWS)
```

```
#train <- train[, -c(10:24)]
```

```
#test <- test[, -c(10:24)]
```

```
train$PC1 <- ndmiPCAttrain[, 1]
train$PC2 <- ndmiPCAttrain[, 2]
train$PC3 <- ndmiPCAttrain[, 3]
train$PC4 <- ndmiPCAttrain[, 4]
train$PC5 <- ndmiPCAttrain[, 5]
train$PC6 <- ndmiPCAttrain[, 6]
```

```
test$PC1 <- ndmiPCAtest[, 1]
test$PC2 <- ndmiPCAtest[, 2]
test$PC3 <- ndmiPCAtest[, 3]
test$PC4 <- ndmiPCAtest[, 4]
test$PC5 <- ndmiPCAtest[, 5]
test$PC6 <- ndmiPCAtest[, 6]
```

```
# basic model see Chaparro et al. 2016
```

```
summary(train$NOMESPECIE)
```

```
##      A_Quercus_sp  Fagus_sylvatica Pinus_halepensis      Pinus_nigra
##             902             260             2055             1016
##      Pinus_pinea Pinus_sylvestris      Quercus_ilex      Quercus_suber
##             144             2040             1548             464
```

```
model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA,
  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
  weights = wt)
```

```
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
```

```
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
```

```
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
  levels = c(0, 1),
  labels = c('affected', 'not.affected'))
```

```
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
```

```
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
```

```
summary(model.basic)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##      SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##      NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##      SMOS_TARDA, family = binomial(link = "logit"), data = train,
##      weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.4607  -0.4433  -0.2248  -0.1187   5.0799
##
## Coefficients:
##                                     Estimate Std. Error z value
## (Intercept)                      -0.974610   0.090682 -10.748
## NOMESPECIEFagus_sylvatica          0.131311   0.243015   0.540
## NOMESPECIEPinus_halepensis        -3.715424   0.348303 -10.667
## NOMESPECIEPinus_nigra             -2.642459   0.284401  -9.291
## NOMESPECIEPinus_pinea             -3.591449   1.852634  -1.939
## NOMESPECIEPinus_sylvestris        -3.652494   0.298100 -12.253
## NOMESPECIEQuercus_ilex            -0.908986   0.112933  -8.049
## NOMESPECIEQuercus_suber           -2.112804   1.429273  -1.478
## RAD_ANY                          0.068271   0.042944   1.590
## PREC_ANY                          0.239044   0.056941   4.198
## AT_ESTIU                          0.591715   0.076894   7.695
## SPI_AGO_3                        -0.111166   0.091578  -1.214
## SPI_AGO_12                       -0.315298   0.088021  -3.582
## SMOS_TARDA                       -0.313851   0.083909  -3.740
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  0.916695   0.296915   3.087
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.570719   0.223939  -2.549
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU     -1.628546   0.226747  -7.182
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU      0.638069   0.626141   1.019
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.412801   0.200762   2.056
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU     -0.247514   0.112723  -2.196
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU     1.693244   0.968729   1.748
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -1.229071   0.509113  -2.414
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 -1.283474   0.275569  -4.658
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3     -0.702231   0.189631  -3.703
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3     -2.211389   1.281646  -1.725
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  0.535093   0.242188   2.209
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3    -0.264350   0.134396  -1.967
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3    -2.906000   1.696908  -1.713
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 -1.402188   0.433987  -3.231
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12  0.290624   0.208732   1.392
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12    -0.409803   0.250066  -1.639
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12    -1.196946   0.575609  -2.079
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12  0.848849   0.191937   4.423
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12   -0.322847   0.125481  -2.573
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12   -3.284953   1.421330  -2.311
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA -0.836611   0.248203  -3.371
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA  0.294907   0.183366   1.608
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA    -0.615936   0.169014  -3.644
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA    -0.859346   0.479798  -1.791
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA  0.025666   0.203555   0.126
```

```

## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA      -0.008156    0.128210   -0.064
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA     -0.793538    0.346394   -2.291
##                                          Pr(>|z|)
## (Intercept)                            < 2e-16 ***
## NOMESPECIEFagus_sylvatica              0.588961
## NOMESPECIEPinus_halepensis             < 2e-16 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra                  < 2e-16 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea                  0.052555 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris             < 2e-16 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex                 8.36e-16 ***
## NOMESPECIEQuercus_suber                0.139344
## RAD_ANY                                0.111892
## PREC_ANY                               2.69e-05 ***
## AT_ESTIU                               1.41e-14 ***
## SPI_AGO_3                              0.224789
## SPI_AGO_12                             0.000341 ***
## SMOS_TARDA                             0.000184 ***
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU     0.002019 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU    0.010817 *
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU         6.86e-13 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU         0.308179
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU    0.039765 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU        0.028108 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU       0.080481 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3    0.015772 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3   3.20e-06 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3        0.000213 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3        0.084450 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3   0.027146 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3       0.049189 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3      0.086800 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12   0.001234 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12  0.163822
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12       0.101259
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12       0.037577 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12  9.75e-06 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12      0.010086 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12     0.020823 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA   0.000750 ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA  0.107771
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA       0.000268 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA       0.073284 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA  0.899662
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA      0.949279
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA     0.021972 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4133.7  on 8387  degrees of freedom
## AIC: 4217.7
##

```



```
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428      5672.5
## NOMESPECIE              7    947.45      8421      4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                 1      9.40      8420      4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY                1      1.40      8419      4714.2  0.23659
## AT_ESTIU                1     75.07      8418      4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3               1     66.28      8417      4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12              1     78.24      8416      4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA              1     75.38      8415      4419.3 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU      7    104.97      8408      4314.3 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3     7     50.71      8401      4263.6 1.046e-08 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12    7     90.27      8394      4173.3 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA    7     39.62      8387      4133.7 1.486e-06 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained: 0.271274819201998"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT)

## Warning in confusionMatrix.default(fitted.results, test$AFECTAT): Levels
## are not in the same order for reference and data. Refactoring data to
## match.

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected         27         16
## affected           1971         92
##
##              Accuracy : 0.0565
##              95% CI : (0.047, 0.0672)
##              No Information Rate : 0.9487
##              P-Value [Acc > NIR] : 1
##
##              Kappa : -0.0141
##              McNemar's Test P-Value : <2e-16
##
##              Sensitivity : 0.01351
##              Specificity : 0.85185
##              Pos Pred Value : 0.62791
```

```

##          Neg Pred Value : 0.04460
##          Prevalence : 0.94872
##          Detection Rate : 0.01282
##          Detection Prevalence : 0.02042
##          Balanced Accuracy : 0.43268
##
##          'Positive' Class : not.affected
##
paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.0565052231718899"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
  +acf1Tau+acf1Tau*NOMESPECIE,
  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
  weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
  levels = c(0, 1),
  labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##      SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##      NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##      SMOS_TARDA + acf1Tau + acf1Tau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
##      data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.3464  -0.4363  -0.2211  -0.1136   4.9988
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    -1.01538    0.09248  -10.979  < 2e-16
## NOMESPECIEFagus_sylvatica    0.02989    0.24734   0.121 0.903828
## NOMESPECIEPinus_halepensis  -3.63036    0.35091 -10.345  < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_nigra      -2.55176    0.28074  -9.089  < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_pinea      -3.63362    1.89249  -1.920 0.054855
## NOMESPECIEPinus_sylvestris  -3.63758    0.29970 -12.137  < 2e-16
## NOMESPECIEQuercus_ilex     -0.87813    0.11390  -7.709 1.26e-14
## NOMESPECIEQuercus_suber    -1.80147    1.46816  -1.227 0.219810
## RAD_ANY           0.06465    0.04319   1.497 0.134477
## PREC_ANY          0.30374    0.05880   5.165 2.40e-07

```

|  |          |         |        |          |
|--|----------|---------|--------|----------|
| ## AT_ESTIU                              | 0.59111  | 0.07776 | 7.602  | 2.92e-14 |
| ## SPI_AGO_3                             | -0.10263 | 0.09255 | -1.109 | 0.267447 |
| ## SPI_AGO_12                            | -0.34181 | 0.08926 | -3.830 | 0.000128 |
| ## SMOS_TARDA                            | -0.32944 | 0.08442 | -3.903 | 9.52e-05 |
| ## acf1Tau                               | 0.22614  | 0.07522 | 3.007  | 0.002642 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU    | 0.92229  | 0.29666 | 3.109  | 0.001877 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU   | -0.57599 | 0.22758 | -2.531 | 0.011377 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU        | -1.59009 | 0.22868 | -6.953 | 3.57e-12 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU        | 0.64244  | 0.61235 | 1.049  | 0.294119 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU   | 0.39744  | 0.20233 | 1.964  | 0.049496 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU       | -0.28387 | 0.11402 | -2.490 | 0.012786 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU      | 1.39455  | 0.83322 | 1.674  | 0.094190 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3   | -1.08687 | 0.51412 | -2.114 | 0.034512 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3  | -1.28692 | 0.27654 | -4.654 | 3.26e-06 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3       | -0.75646 | 0.19206 | -3.939 | 8.19e-05 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3       | -2.26584 | 1.26607 | -1.790 | 0.073509 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  | 0.46441  | 0.24578 | 1.890  | 0.058823 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      | -0.29729 | 0.13535 | -2.197 | 0.028053 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3     | -2.01110 | 1.54485 | -1.302 | 0.192982 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12  | -1.26876 | 0.43728 | -2.901 | 0.003714 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 | 0.28487  | 0.21047 | 1.354  | 0.175882 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      | -0.28924 | 0.25967 | -1.114 | 0.265320 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      | -1.18342 | 0.56525 | -2.094 | 0.036293 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 | 0.88844  | 0.19612 | 4.530  | 5.89e-06 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12     | -0.30072 | 0.12641 | -2.379 | 0.017362 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12    | -2.66556 | 1.25638 | -2.122 | 0.033870 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA  | -0.83042 | 0.24841 | -3.343 | 0.000829 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA | 0.29559  | 0.18333 | 1.612  | 0.106892 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      | -0.62926 | 0.16986 | -3.704 | 0.000212 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      | -0.94332 | 0.50242 | -1.878 | 0.060443 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA | 0.09145  | 0.20450 | 0.447  | 0.654745 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA     | 0.03164  | 0.12866 | 0.246  | 0.805761 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA    | -0.79170 | 0.35725 | -2.216 | 0.026684 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:acf1Tau     | 0.08850  | 0.21499 | 0.412  | 0.680590 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:acf1Tau    | -0.29801 | 0.15840 | -1.881 | 0.059926 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:acf1Tau         | 0.08791  | 0.14987 | 0.587  | 0.557505 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:acf1Tau         | 0.05349  | 0.34782 | 0.154  | 0.877788 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:acf1Tau    | -0.59479 | 0.18579 | -3.201 | 0.001368 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:acf1Tau        | 0.07627  | 0.11252 | 0.678  | 0.497893 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:acf1Tau       | 0.29529  | 0.33133 | 0.891  | 0.372808 |
| ##                                       |          |         |        |          |
| ## (Intercept)                           | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica             |          |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis            | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                 | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                 | .        |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris            | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber               |          |         |        |          |
| ## RAD_ANY                               |          |         |        |          |
| ## PREC_ANY                              | ***      |         |        |          |
| ## AT_ESTIU                              | ***      |         |        |          |
| ## SPI_AGO_3                             |          |         |        |          |
| ## SPI_AGO_12                            | ***      |         |        |          |

```

## SMOS_TARDA ***
## acf1Tau **
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:acf1Tau
## NOMESPECIEPinus_halepensis:acf1Tau .
## NOMESPECIEPinus_nigra:acf1Tau
## NOMESPECIEPinus_pinea:acf1Tau
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:acf1Tau **
## NOMESPECIEQuercus_ilex:acf1Tau
## NOMESPECIEQuercus_suber:acf1Tau
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4095.8  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4195.8
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT

```

```
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##           Df Deviance Resid. Df Resid. Dev Pr(>Chi)
## NULL                                8428      5672.5
## NOMESPECIE           7    947.45      8421      4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY              1      9.40      8420      4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY             1      1.40      8419      4714.2  0.23659
## AT_ESTIU             1     75.07      8418      4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3            1     66.28      8417      4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12           1     78.24      8416      4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA           1     75.38      8415      4419.3 < 2.2e-16 ***
## acf1Tau              1     19.43      8414      4399.8 1.046e-05 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU   7    105.43      8407      4294.4 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3  7     51.77      8400      4242.6 6.495e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12 7     86.79      8393      4155.9 5.640e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA 7     41.12      8386      4114.7 7.690e-07 ***
## NOMESPECIE:acf1Tau    7     18.97      8379      4095.8  0.00827 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained: 0.277960058404601"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##           Reference
## Prediction  not.affected affected
## not.affected      1975         86
## affected           23         22
##
##           Accuracy : 0.9482
##           95% CI : (0.9379, 0.9573)
##       No Information Rate : 0.9487
##       P-Value [Acc > NIR] : 0.5646
##
##           Kappa : 0.2654
##  Mcnemar's Test P-Value : 2.876e-09
##
##           Sensitivity : 0.20370
##           Specificity : 0.98849
##       Pos Pred Value : 0.48889
##       Neg Pred Value : 0.95827
##           Prevalence : 0.05128
##       Detection Rate : 0.01045
##       Detection Prevalence : 0.02137
##       Balanced Accuracy : 0.59610
##
##       'Positive' Class : affected
##
```

```

paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.948243114909782"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
  +ar1Tau+ar1Tau*NOMESPECIE,
  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
  weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
  levels = c(0, 1),
  labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##     SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##     NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##     SMOS_TARDA + ar1Tau + ar1Tau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
##     data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.3640  -0.4366  -0.2212  -0.1136   4.9982
##
## Coefficients:
##                                Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)                   -1.01535    0.09244 -10.983  < 2e-16
## NOMESPECIEFagus_sylvatica        0.03659    0.24659   0.148 0.882042
## NOMESPECIEPinus_halepensis     -3.63253    0.35084 -10.354  < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_nigra          -2.55042    0.28070  -9.086  < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_pinea          -3.62965    1.88931  -1.921 0.054714
## NOMESPECIEPinus_sylvestris     -3.63598    0.29968 -12.133  < 2e-16
## NOMESPECIEQuercus_ilex         -0.87821    0.11387  -7.713 1.23e-14
## NOMESPECIEQuercus_suber        -1.81055    1.46856  -1.233 0.217622
## RAD_ANY                       0.06482    0.04318   1.501 0.133303
## PREC_ANY                      0.30105    0.05871   5.127 2.94e-07
## AT_ESTIU                      0.59217    0.07771   7.621 2.53e-14
## SPI_AGO_3                     -0.10163    0.09251  -1.098 0.271988
## SPI_AGO_12                    -0.34047    0.08922  -3.816 0.000136
## SMOS_TARDA                    -0.33028    0.08440  -3.913 9.10e-05
## ar1Tau                        0.21320    0.07511   2.838 0.004533
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  0.92170    0.29657   3.108 0.001884
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.57742    0.22758  -2.537 0.011174
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU    -1.59127    0.22867  -6.959 3.43e-12

```

|  |          |         |        |          |
|--|----------|---------|--------|----------|
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU        | 0.64159  | 0.61259 | 1.047  | 0.294943 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU   | 0.39542  | 0.20231 | 1.955  | 0.050636 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU       | -0.28505 | 0.11397 | -2.501 | 0.012384 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU      | 1.39447  | 0.83506 | 1.670  | 0.094938 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3   | -1.11078 | 0.51402 | -2.161 | 0.030699 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3  | -1.28773 | 0.27648 | -4.658 | 3.20e-06 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3       | -0.75611 | 0.19200 | -3.938 | 8.22e-05 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3       | -2.26289 | 1.26555 | -1.788 | 0.073764 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  | 0.46232  | 0.24581 | 1.881  | 0.059995 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      | -0.29589 | 0.13527 | -2.187 | 0.028719 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3     | -2.01722 | 1.54924 | -1.302 | 0.192893 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12  | -1.28792 | 0.43716 | -2.946 | 0.003218 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 | 0.28460  | 0.21046 | 1.352  | 0.176291 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      | -0.29078 | 0.25957 | -1.120 | 0.262606 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      | -1.18282 | 0.56535 | -2.092 | 0.036424 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 | 0.88749  | 0.19606 | 4.527  | 5.99e-06 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12     | -0.30181 | 0.12638 | -2.388 | 0.016930 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12    | -2.66742 | 1.25914 | -2.118 | 0.034138 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA  | -0.82861 | 0.24838 | -3.336 | 0.000850 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA | 0.29689  | 0.18332 | 1.619  | 0.105349 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      | -0.62778 | 0.16985 | -3.696 | 0.000219 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      | -0.93868 | 0.50186 | -1.870 | 0.061428 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA | 0.09268  | 0.20449 | 0.453  | 0.650390 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA     | 0.03256  | 0.12863 | 0.253  | 0.800192 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA    | -0.79287 | 0.35699 | -2.221 | 0.026352 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:ar1Tau      | 0.06180  | 0.21526 | 0.287  | 0.774048 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:ar1Tau     | -0.28433 | 0.15831 | -1.796 | 0.072490 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:ar1Tau          | 0.09924  | 0.14977 | 0.663  | 0.507579 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:ar1Tau          | 0.05389  | 0.34882 | 0.154  | 0.877220 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:ar1Tau     | -0.58137 | 0.18559 | -3.133 | 0.001733 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:ar1Tau         | 0.08773  | 0.11262 | 0.779  | 0.435964 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:ar1Tau        | 0.30475  | 0.33161 | 0.919  | 0.358087 |
| ##                                       |          |         |        |          |
| ## (Intercept)                           | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica             |          |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis            | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                 | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                 | .        |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris            | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber               |          |         |        |          |
| ## RAD_ANY                               |          |         |        |          |
| ## PREC_ANY                              | ***      |         |        |          |
| ## AT_ESTIU                              | ***      |         |        |          |
| ## SPI_AGO_3                             |          |         |        |          |
| ## SPI_AGO_12                            | ***      |         |        |          |
| ## SMOS_TARDA                            | ***      |         |        |          |
| ## ar1Tau                                | **       |         |        |          |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU    | **       |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU   | *        |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU        | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU        |          |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU   | .        |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU       | *        |         |        |          |

```

## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:ar1Tau
## NOMESPECIEPinus_halepensis:ar1Tau .
## NOMESPECIEPinus_nigra:ar1Tau
## NOMESPECIEPinus_pinea:ar1Tau
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:ar1Tau **
## NOMESPECIEQuercus_ilex:ar1Tau
## NOMESPECIEQuercus_suber:ar1Tau
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4097.6  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4197.6
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL              7      947.45    8421    4725.0 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE        1         9.40    8420    4715.6  0.002170 **

```



```
## PREC_ANY          1      1.40      8419      4714.2  0.236591
## AT_ESTIU          1      75.07      8418      4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3         1      66.28      8417      4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12        1      78.24      8416      4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA        1      75.38      8415      4419.3 < 2.2e-16 ***
## ar1Tau            1      17.90      8414      4401.4 2.329e-05 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU 7     105.42     8407      4295.9 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3 7      51.80     8400      4244.1 6.390e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12 7      86.97     8393      4157.2 5.180e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA 7      41.04     8386      4116.1 7.945e-07 ***
## NOMESPECIE:ar1Tau   7      18.49     8379      4097.6 0.009938 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))
```

```
## [1] "Deviance explained: 0.277629584420347"
```

```
confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')
```

```
## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1975         87
## affected           23         21
##
##              Accuracy : 0.9478
##              95% CI : (0.9374, 0.9569)
##      No Information Rate : 0.9487
##      P-Value [Acc > NIR] : 0.6029
##
##              Kappa : 0.2542
##  Mcnemar's Test P-Value : 1.892e-09
##
##              Sensitivity : 0.194444
##              Specificity : 0.988488
##      Pos Pred Value : 0.477273
##      Neg Pred Value : 0.957808
##      Prevalence : 0.051282
##      Detection Rate : 0.009972
##      Detection Prevalence : 0.020893
##      Balanced Accuracy : 0.591466
##
##      'Positive' Class : affected
##
```

```
paste('Accuracy', 1 - misClasificError)
```

```
## [1] "Accuracy 0.947768281101614"
```

```
#sink()
```

```
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)
```

```
model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
+SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
+NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
```

```

+NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
+sdTau+sdTau*NOMESPECIE,
data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
                        levels = c(0, 1),
                        labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

```

```

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##     SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##     NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##     SMOS_TARDA + sdTau + sdTau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
##     data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.4535  -0.4494  -0.2165  -0.1136   5.0781
##
## Coefficients:
##                                     Estimate Std. Error z value
## (Intercept)                       -0.953972    0.092488 -10.315
## NOMESPECIEFagus_sylvatica           0.084150    0.323110   0.260
## NOMESPECIEPinus_halepensis        -3.731136    0.349758 -10.668
## NOMESPECIEPinus_nigra             -2.667439    0.285646  -9.338
## NOMESPECIEPinus_pinea             -5.949979    3.205339  -1.856
## NOMESPECIEPinus_sylvestris        -3.742483    0.307867 -12.156
## NOMESPECIEQuercus_ilex            -0.925331    0.115303  -8.025
## NOMESPECIEQuercus_suber           -2.149371    1.450275  -1.482
## RAD_ANY                           0.070249    0.043145   1.628
## PREC_ANY                           0.243606    0.057411   4.243
## AT_ESTIU                           0.595676    0.076945   7.742
## SPI_AGO_3                          -0.126644    0.092977  -1.362
## SPI_AGO_12                         -0.329004    0.088847  -3.703
## SMOS_TARDA                         -0.317911    0.084067  -3.782
## sdTau                             -0.077311    0.070182  -1.102
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  0.911901    0.298365   3.056
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.589976    0.223265  -2.642
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU     -1.653708    0.233866  -7.071
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU      1.239152    1.092894   1.134
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.452650    0.204321   2.215
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU     -0.250253    0.112687  -2.221
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU     2.097695    1.143000   1.835
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -1.192923    0.552884  -2.158
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 -1.284248    0.277558  -4.627
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3    -0.675234    0.193559  -3.489
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3    -3.316570    2.438289  -1.360
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  0.676851    0.250743   2.699

```

```

## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      -0.250705    0.135265   -1.853
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3      -3.661747    1.881378   -1.946
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12   -1.370918    0.472162   -2.903
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12  0.329708    0.211108    1.562
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12       -0.407107    0.251286   -1.620
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12       -1.465034    1.014958   -1.443
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12  0.824565    0.192035    4.294
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12      -0.310798    0.125793   -2.471
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12     -4.031996    1.724148   -2.339
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA   -0.835308    0.249122   -3.353
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA  0.326901    0.184358    1.773
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA       -0.616336    0.169508   -3.636
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA       -1.024738    0.595169   -1.722
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA  0.018512    0.207994    0.089
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA      -0.003824    0.128319   -0.030
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA     -0.623557    0.348749   -1.788
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:sdTau        0.093252    0.197497    0.472
## NOMESPECIEPinus_halepensis:sdTau       0.315480    0.170885    1.846
## NOMESPECIEPinus_nigra:sdTau            0.025911    0.154893    0.167
## NOMESPECIEPinus_pinea:sdTau            1.535906    0.449776    3.415
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:sdTau       0.472942    0.186104    2.541
## NOMESPECIEQuercus_ilex:sdTau           0.035014    0.107283    0.326
## NOMESPECIEQuercus_suber:sdTau          -0.633793    0.314295   -2.017
## Pr(>|z|)
## (Intercept) < 2e-16 ***
## NOMESPECIEFagus_sylvatica 0.794528
## NOMESPECIEPinus_halepensis < 2e-16 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra < 2e-16 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea 0.063415 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris < 2e-16 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex 1.01e-15 ***
## NOMESPECIEQuercus_suber 0.138329
## RAD_ANY 0.103479
## PREC_ANY 2.20e-05 ***
## AT_ESTIU 9.82e-15 ***
## SPI_AGO_3 0.173165
## SPI_AGO_12 0.000213 ***
## SMOS_TARDA 0.000156 ***
## sdTau 0.270642
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU 0.002241 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU 0.008230 **
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU 1.54e-12 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU 0.256867
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU 0.026734 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU 0.026365 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU 0.066468 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 0.030956 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 3.71e-06 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3 0.000486 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3 0.173765
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 0.006947 **
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3 0.063821 .
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3 0.051617 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 0.003690 **

```

```

## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 0.118335
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12 0.105212
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12 0.148896
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 1.76e-05 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 0.013484 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 0.019359 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA 0.000799 ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA 0.076197 .
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA 0.000277 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA 0.085113 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA 0.929081
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA 0.976227
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA 0.073779 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:sdTau 0.636807
## NOMESPECIEPinus_halepensis:sdTau 0.064870 .
## NOMESPECIEPinus_nigra:sdTau 0.867147
## NOMESPECIEPinus_pinea:sdTau 0.000638 ***
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:sdTau 0.011045 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:sdTau 0.744141
## NOMESPECIEQuercus_suber:sdTau 0.043742 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4101.7  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4201.7
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428      5672.5
## NOMESPECIE              7    947.45      8421      4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                  1      9.40      8420      4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY                  1      1.40      8419      4714.2  0.23659
## AT_ESTIU                  1     75.07      8418      4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3                 1     66.28      8417      4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12                1     78.24      8416      4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA                1     75.38      8415      4419.3 < 2.2e-16 ***
## sdTau                     1      0.48      8414      4418.8  0.48701
## NOMESPECIE:AT_ESTIU       7    104.51      8407      4314.3 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3      7     50.96      8400      4263.3 9.335e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12    7     90.00      8393      4173.3 < 2.2e-16 ***

```

```

## NOMESPECIE:SMOS_TARDA 7 39.66 8386 4133.7 1.465e-06 ***
## NOMESPECIE:sdTau 7 31.92 8379 4101.7 4.197e-05 ***
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained: 0.276908512605121"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1972      95
## affected           26      13
##
##              Accuracy : 0.9425
##              95% CI : (0.9317, 0.9521)
##      No Information Rate : 0.9487
##      P-Value [Acc > NIR] : 0.9071
##
##              Kappa : 0.1538
##  Mcnemar's Test P-Value : 6.337e-10
##
##              Sensitivity : 0.120370
##              Specificity : 0.986987
##      Pos Pred Value : 0.333333
##      Neg Pred Value : 0.954040
##      Prevalence : 0.051282
##      Detection Rate : 0.006173
##      Detection Prevalence : 0.018519
##      Balanced Accuracy : 0.553679
##
##      'Positive' Class : affected
##

paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.942545109211776"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
  +skTau+skTau*NOMESPECIE,
  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
  weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
  levels = c(0, 1),
  labels = c('not.affected', 'affected'))

```

```

misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##      SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##      NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##      SMOS_TARDA + skTau + skTau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
##      data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.3328  -0.4449  -0.2225  -0.1164   5.1100
##
## Coefficients:
##                                     Estimate Std. Error z value
## (Intercept)                      -0.983802   0.090961 -10.816
## NOMESPECIEFagus_sylvatica           0.123843   0.249357   0.497
## NOMESPECIEPinus_halepensis        -3.693228   0.348681 -10.592
## NOMESPECIEPinus_nigra             -2.626939   0.283849  -9.255
## NOMESPECIEPinus_pinea             -4.247662   2.002816  -2.121
## NOMESPECIEPinus_sylvestris        -3.636155   0.298682 -12.174
## NOMESPECIEQuercus_ilex            -0.902236   0.113110  -7.977
## NOMESPECIEQuercus_suber           -1.649595   1.476345  -1.117
## RAD_ANY                          0.063110   0.043056   1.466
## PREC_ANY                          0.246707   0.057133   4.318
## AT_ESTIU                          0.589364   0.077087   7.645
## SPI_AGO_3                        -0.118017   0.091487  -1.290
## SPI_AGO_12                       -0.309990   0.088000  -3.523
## SMOS_TARDA                       -0.298904   0.084518  -3.537
## skTau                            -0.108422   0.065661  -1.651
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  1.023201   0.302900   3.378
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.559645   0.225640  -2.480
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU     -1.650824   0.229762  -7.185
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU      0.902933   0.672762   1.342
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.402104   0.202241   1.988
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU    -0.244372   0.112941  -2.164
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU     1.859329   1.009879   1.841
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -1.037407   0.511875  -2.027
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 -1.270143   0.276200  -4.599
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3    -0.690909   0.190064  -3.635
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3    -2.751592   1.400388  -1.965
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  0.502162   0.245143   2.048
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3   -0.259695   0.134958  -1.924
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3   -2.840592   1.748335  -1.625
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 -1.404671   0.433833  -3.238
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12  0.277590   0.209510   1.325
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12   -0.395447   0.252195  -1.568
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12   -1.316730   0.585301  -2.250
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12  0.865268   0.195032   4.437
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12  -0.331050   0.125736  -2.633
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12  -3.526935   1.463711  -2.410

```

```

## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA -0.926548 0.252651 -3.667
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA 0.278457 0.183695 1.516
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA -0.608672 0.170047 -3.579
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA -0.891035 0.476192 -1.871
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA 0.005433 0.203747 0.027
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA -0.024738 0.128727 -0.192
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA -0.848091 0.358336 -2.367
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:skTau -0.269704 0.167515 -1.610
## NOMESPECIEPinus_halepensis:skTau 0.144700 0.157534 0.919
## NOMESPECIEPinus_nigra:skTau 0.241258 0.132744 1.817
## NOMESPECIEPinus_pinea:skTau -0.368980 0.378489 -0.975
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:skTau 0.321057 0.173476 1.851
## NOMESPECIEQuercus_ilex:skTau 0.097407 0.102677 0.949
## NOMESPECIEQuercus_suber:skTau -0.408134 0.304789 -1.339
## Pr(>|z|)
## (Intercept) < 2e-16 ***
## NOMESPECIEFagus_sylvatica 0.619435
## NOMESPECIEPinus_halepensis < 2e-16 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra < 2e-16 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea 0.033935 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris < 2e-16 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex 1.50e-15 ***
## NOMESPECIEQuercus_suber 0.263845
## RAD_ANY 0.142710
## PREC_ANY 1.57e-05 ***
## AT_ESTIU 2.08e-14 ***
## SPI_AGO_3 0.197053
## SPI_AGO_12 0.000427 ***
## SMOS_TARDA 0.000405 ***
## skTau 0.098690 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU 0.000730 ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU 0.013129 *
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU 6.72e-13 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU 0.179554
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU 0.046785 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU 0.030487 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU 0.065601 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 0.042695 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 4.25e-06 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3 0.000278 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3 0.049428 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 0.040516 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3 0.054322 .
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3 0.104218
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 0.001204 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 0.185188
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12 0.116877
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12 0.024470 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 9.14e-06 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 0.008466 **
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 0.015971 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA 0.000245 ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA 0.129553
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA 0.000344 ***

```

```

## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      0.061322 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA 0.978727
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA     0.847603
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA    0.017945 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:skTau       0.107393
## NOMESPECIEPinus_halepensis:skTau      0.358339
## NOMESPECIEPinus_nigra:skTau           0.069145 .
## NOMESPECIEPinus_pinea:skTau           0.329622
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:skTau      0.064209 .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:skTau          0.342787
## NOMESPECIEQuercus_suber:skTau         0.180548
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4116.6  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4216.6
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428     5672.5
## NOMESPECIE              7    947.45     8421     4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                  1      9.40     8420     4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY                 1      1.40     8419     4714.2  0.23659
## AT_ESTIU                 1     75.07     8418     4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3                1     66.28     8417     4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12               1     78.24     8416     4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA               1     75.38     8415     4419.3 < 2.2e-16 ***
## skTau                    1      0.26     8414     4419.0  0.60947
## NOMESPECIE:AT_ESTIU      7    105.04     8407     4314.0 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3     7     50.83     8400     4263.1 9.937e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12    7     90.73     8393     4172.4 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA    7     40.54     8386     4131.9 9.921e-07 ***
## NOMESPECIE:skTau         7     15.25     8379     4116.6  0.03291 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained:  0.274284924379746"

```



```

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##               Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1972      95
## affected          26      13
##
##               Accuracy : 0.9425
##               95% CI : (0.9317, 0.9521)
##      No Information Rate : 0.9487
##      P-Value [Acc > NIR] : 0.9071
##
##               Kappa : 0.1538
##  Mcnemar's Test P-Value : 6.337e-10
##
##      Sensitivity : 0.120370
##      Specificity : 0.986987
##      Pos Pred Value : 0.333333
##      Neg Pred Value : 0.954040
##      Prevalence : 0.051282
##      Detection Rate : 0.006173
##      Detection Prevalence : 0.018519
##      Balanced Accuracy : 0.553679
##
##      'Positive' Class : affected
##

paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.942545109211776"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
                  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
                  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
                  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
                  +kurtTau+kurtTau*NOMESPECIE,
                  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
                  weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
                        levels = c(0, 1),
                        labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +

```

```

## SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
## NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
## SMOS_TARDA + kurtTau + kurtTau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
## data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.1923  -0.4390  -0.2194  -0.1106   5.2618
##
## Coefficients:
##                                Estimate Std. Error z value
## (Intercept)                   -1.019985   0.092708 -11.002
## NOMESPECIEFagus_sylvatica      -0.004084   0.269509  -0.015
## NOMESPECIEPinus_halepensis     -3.679444   0.349650 -10.523
## NOMESPECIEPinus_nigra          -2.680816   0.289130  -9.272
## NOMESPECIEPinus_pinea          -4.413904   2.151853  -2.051
## NOMESPECIEPinus_sylvestris     -3.606591   0.299196 -12.054
## NOMESPECIEQuercus_ilex         -0.873162   0.115089  -7.587
## NOMESPECIEQuercus_suber        -1.435145   1.496198  -0.959
## RAD_ANY                        0.067295   0.043134   1.560
## PREC_ANY                       0.236615   0.057224   4.135
## AT_ESTIU                       0.579838   0.077589   7.473
## SPI_AGO_3                      -0.074209   0.092069  -0.806
## SPI_AGO_12                     -0.289090   0.088357  -3.272
## SMOS_TARDA                     -0.304956   0.084069  -3.627
## kurtTau                        -0.216195   0.069763  -3.099
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  0.865929   0.295907   2.926
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.571461   0.226219  -2.526
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU    -1.715227   0.232901  -7.365
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU     1.114592   0.755816   1.475
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.434125   0.201671   2.153
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU    -0.251648   0.113563  -2.216
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU    1.819322   1.051591   1.730
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -0.940142   0.528903  -1.778
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 -1.327751   0.276441  -4.803
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3    -0.741515   0.191819  -3.866
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3    -3.113832   1.553612  -2.004
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  0.428645   0.243610   1.760
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3   -0.309415   0.135564  -2.282
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3   -2.930871   1.833194  -1.599
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 -1.071431   0.465392  -2.302
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12  0.274007   0.209900   1.305
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12   -0.460290   0.253826  -1.813
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12   -1.647670   0.647108  -2.546
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12  0.826657   0.196523   4.206
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12  -0.342903   0.126338  -2.714
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12  -3.812605   1.569547  -2.429
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA -0.793851   0.247140  -3.212
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA  0.285537   0.183220   1.558
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA    -0.568983   0.170304  -3.341
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA    -1.105418   0.532790  -2.075
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA  0.004127   0.202594   0.020
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA   -0.023456   0.129184  -0.182
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA   -0.673302   0.363501  -1.852

```

|  |           |          |        |
|--|-----------|----------|--------|
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:kurtTau     | -0.064055 | 0.170952 | -0.375 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:kurtTau    | 0.157275  | 0.158362 | 0.993  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:kurtTau         | 0.510831  | 0.141418 | 3.612  |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:kurtTau         | -0.780606 | 0.478124 | -1.633 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:kurtTau    | 0.728329  | 0.184204 | 3.954  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:kurtTau        | -0.014603 | 0.106899 | -0.137 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:kurtTau       | -0.557401 | 0.314141 | -1.774 |
| ##                                       | Pr(> z )  |          |        |
| ## (Intercept)                           | < 2e-16   | ***      |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica             | 0.987910  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis            | < 2e-16   | ***      |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                 | < 2e-16   | ***      |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                 | 0.040246  | *        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris            | < 2e-16   | ***      |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                | 3.28e-14  | ***      |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber               | 0.337461  |          |        |
| ## RAD_ANY                               | 0.118729  |          |        |
| ## PREC_ANY                              | 3.55e-05  | ***      |        |
| ## AT_ESTIU                              | 7.83e-14  | ***      |        |
| ## SPI_AGO_3                             | 0.420236  |          |        |
| ## SPI_AGO_12                            | 0.001068  | **       |        |
| ## SMOS_TARDA                            | 0.000286  | ***      |        |
| ## kurtTau                               | 0.001942  | **       |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU    | 0.003430  | **       |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU   | 0.011532  | *        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU        | 1.78e-13  | ***      |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU        | 0.140297  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU   | 0.031347  | *        |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU       | 0.026695  | *        |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU      | 0.083618  | .        |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3   | 0.075481  | .        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3  | 1.56e-06  | ***      |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3       | 0.000111  | ***      |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3       | 0.045043  | *        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  | 0.078484  | .        |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      | 0.022464  | *        |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3     | 0.109870  |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12  | 0.021323  | *        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 | 0.191751  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      | 0.069769  | .        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      | 0.010890  | *        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 | 2.59e-05  | ***      |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12     | 0.006644  | **       |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12    | 0.015136  | *        |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA  | 0.001317  | **       |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA | 0.119130  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      | 0.000835  | ***      |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      | 0.038008  | *        |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA | 0.983747  |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA     | 0.855918  |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA    | 0.063987  | .        |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:kurtTau     | 0.707886  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:kurtTau    | 0.320644  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:kurtTau         | 0.000304  | ***      |        |

```

## NOMESPECIEPinus_pinea:kurtTau      0.102544
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:kurtTau  7.69e-05 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:kurtTau      0.891341
## NOMESPECIEQuercus_suber:kurtTau     0.076003 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4084.7  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4184.7
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428     5672.5
## NOMESPECIE              7    947.45    8421     4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                  1      9.40    8420     4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY                  1      1.40    8419     4714.2  0.23659
## AT_ESTIU                  1     75.07    8418     4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3                  1     66.28    8417     4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12                 1     78.24    8416     4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA                 1     75.38    8415     4419.3 < 2.2e-16 ***
## kurtTau                    1      7.95    8414     4411.3  0.00480 **
## NOMESPECIE:AT_ESTIU        7    104.01    8407     4307.3 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3        7     52.21    8400     4255.1 5.300e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12       7     90.08    8393     4165.0 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA       7     40.04    8386     4125.0 1.234e-06 ***
## NOMESPECIE:kurtTau          7     40.24    8379     4084.7 1.132e-06 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained:  0.279907634767646"
confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1970         89
## affected           28         19

```

```

##
##          Accuracy : 0.9444
##          95% CI : (0.9338, 0.9538)
##    No Information Rate : 0.9487
##    P-Value [Acc > NIR] : 0.8265
##
##          Kappa : 0.2209
## Mcnemar's Test P-Value : 2.906e-08
##
##          Sensitivity : 0.175926
##          Specificity : 0.985986
##    Pos Pred Value : 0.404255
##    Neg Pred Value : 0.956775
##          Prevalence : 0.051282
##    Detection Rate : 0.009022
##    Detection Prevalence : 0.022317
##    Balanced Accuracy : 0.580956
##
##    'Positive' Class : affected
##

paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.9444444444444444"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
  +densratTau+densratTau*NOMESPECIE,
  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
  weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
  levels = c(0, 1),
  labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##     SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##     NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##     SMOS_TARDA + densratTau + densratTau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
##     data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.3464  -0.4363  -0.2211  -0.1136   4.9988
##

```

```

## Coefficients:
##
## (Intercept) -1.01538 0.09248 -10.979 < 2e-16
## NOMESPECIEFagus_sylvatica 0.02989 0.24734 0.121 0.903828
## NOMESPECIEPinus_halepensis -3.63036 0.35091 -10.345 < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_nigra -2.55176 0.28074 -9.089 < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_pinea -3.63362 1.89249 -1.920 0.054855
## NOMESPECIEPinus_sylvestris -3.63758 0.29970 -12.137 < 2e-16
## NOMESPECIEQuercus_ilex -0.87813 0.11390 -7.709 1.26e-14
## NOMESPECIEQuercus_suber -1.80147 1.46816 -1.227 0.219810
## RAD_ANY 0.06465 0.04319 1.497 0.134477
## PREC_ANY 0.30374 0.05880 5.165 2.40e-07
## AT_ESTIU 0.59111 0.07776 7.602 2.92e-14
## SPI_AGO_3 -0.10263 0.09255 -1.109 0.267447
## SPI_AGO_12 -0.34181 0.08926 -3.830 0.000128
## SMOS_TARDA -0.32944 0.08442 -3.903 9.52e-05
## densratTau 0.22614 0.07522 3.007 0.002642
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU 0.92229 0.29666 3.109 0.001877
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.57599 0.22758 -2.531 0.011377
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU -1.59009 0.22868 -6.953 3.57e-12
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU 0.64244 0.61235 1.049 0.294119
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU 0.39744 0.20233 1.964 0.049496
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU -0.28387 0.11402 -2.490 0.012786
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU 1.39455 0.83322 1.674 0.094190
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -1.08687 0.51412 -2.114 0.034512
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 -1.28692 0.27654 -4.654 3.26e-06
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3 -0.75646 0.19206 -3.939 8.19e-05
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3 -2.26584 1.26607 -1.790 0.073509
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 0.46441 0.24578 1.890 0.058823
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3 -0.29729 0.13535 -2.197 0.028053
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3 -2.01110 1.54485 -1.302 0.192982
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 -1.26876 0.43728 -2.901 0.003714
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 0.28487 0.21047 1.354 0.175882
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12 -0.28924 0.25967 -1.114 0.265320
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12 -1.18342 0.56525 -2.094 0.036293
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 0.88844 0.19612 4.530 5.89e-06
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 -0.30072 0.12641 -2.379 0.017362
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 -2.66556 1.25638 -2.122 0.033870
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA -0.83042 0.24841 -3.343 0.000829
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA 0.29559 0.18333 1.612 0.106892
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA -0.62926 0.16986 -3.704 0.000212
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA -0.94332 0.50242 -1.878 0.060443
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA 0.09145 0.20450 0.447 0.654745
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA 0.03164 0.12866 0.246 0.805761
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA -0.79170 0.35725 -2.216 0.026684
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:densratTau 0.08850 0.21499 0.412 0.680590
## NOMESPECIEPinus_halepensis:densratTau -0.29801 0.15840 -1.881 0.059926
## NOMESPECIEPinus_nigra:densratTau 0.08791 0.14987 0.587 0.557505
## NOMESPECIEPinus_pinea:densratTau 0.05349 0.34782 0.154 0.877788
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:densratTau -0.59479 0.18579 -3.201 0.001368
## NOMESPECIEQuercus_ilex:densratTau 0.07627 0.11252 0.678 0.497893
## NOMESPECIEQuercus_suber:densratTau 0.29529 0.33133 0.891 0.372808
##
## (Intercept) ***

```

```

## NOMESPECIEFagus_sylvatica
## NOMESPECIEPinus_halepensis      ***
## NOMESPECIEPinus_nigra           ***
## NOMESPECIEPinus_pinea            .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris      ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex           ***
## NOMESPECIEQuercus_suber
## RAD_ANY
## PREC_ANY                         ***
## AT_ESTIU                         ***
## SPI_AGO_3
## SPI_AGO_12                       ***
## SMOS_TARDA                       ***
## densratTau                       **
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU   ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU  *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3   ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3   .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3  *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12  *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA  ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA  .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:densratTau
## NOMESPECIEPinus_halepensis:densratTau .
## NOMESPECIEPinus_nigra:densratTau
## NOMESPECIEPinus_pinea:densratTau
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:densratTau **
## NOMESPECIEQuercus_ilex:densratTau
## NOMESPECIEQuercus_suber:densratTau
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##

```

```

## Null deviance: 5672.5 on 8428 degrees of freedom
## Residual deviance: 4095.8 on 8379 degrees of freedom
## AIC: 4195.8
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##          Df Deviance Resid. Df Resid. Dev Pr(>Chi)
## NULL                                8428    5672.5
## NOMESPECIE          7    947.45    8421    4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY              1      9.40    8420    4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY             1      1.40    8419    4714.2  0.23659
## AT_ESTIU             1     75.07    8418    4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3            1     66.28    8417    4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12           1     78.24    8416    4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA           1     75.38    8415    4419.3 < 2.2e-16 ***
## densratTau           1     19.43    8414    4399.8 1.046e-05 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU  7    105.43    8407    4294.4 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3 7     51.77    8400    4242.6 6.495e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12 7     86.79    8393    4155.9 5.640e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA 7     41.12    8386    4114.7 7.690e-07 ***
## NOMESPECIE:densratTau 7     18.97    8379    4095.8 0.00827 **
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained: 0.277960058404601"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction  not.affected affected
## not.affected      1975      86
## affected           23      22
##
##              Accuracy : 0.9482
##              95% CI : (0.9379, 0.9573)
##              No Information Rate : 0.9487
##              P-Value [Acc > NIR] : 0.5646
##
##              Kappa : 0.2654
##              Mcnemar's Test P-Value : 2.876e-09
##

```



```
##          Sensitivity : 0.20370
##          Specificity : 0.98849
##          Pos Pred Value : 0.48889
##          Neg Pred Value : 0.95827
##          Prevalence : 0.05128
##          Detection Rate : 0.01045
##          Detection Prevalence : 0.02137
##          Balanced Accuracy : 0.59610
##
##          'Positive' Class : affected
##
```

```
paste('Accuracy', 1 - misClasificError)
```

```
## [1] "Accuracy 0.948243114909782"
```

```
#sink()
```

```
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)
```

```
model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
+SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
+NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
+NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
+SpVarTau+SpVarTau*NOMESPECIE,
data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
levels = c(0, 1),
labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)
```

```
##
```

```
## Call:
```

```
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
## SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
## NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
## SMOS_TARDA + SpVarTau + SpVarTau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
## data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
```

```
## Deviance Residuals:
```

```
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.4152  -0.4280  -0.2193  -0.1134   4.9277
##
```

```
## Coefficients:
```

```
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    -1.04973    0.09306  -11.281  < 2e-16
## NOMESPECIEFagus_sylvatica    0.04119    0.25399   0.162 0.871177
## NOMESPECIEPinus_halepensis   -3.63664    0.35307  -10.300  < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_nigra       -2.62160    0.29149   -8.994  < 2e-16
## NOMESPECIEPinus_pinea       -3.72967    2.15428   -1.731 0.083402
## NOMESPECIEPinus_sylvestris   -3.60339    0.29671  -12.144  < 2e-16
## NOMESPECIEQuercus_ilex      -0.82922    0.11472   -7.228 4.90e-13
```

|  |          |         |        |          |
|--|----------|---------|--------|----------|
| ## NOMESPECIEQuercus_suber               | -1.57540 | 1.46860 | -1.073 | 0.283396 |
| ## RAD_ANY                               | 0.03718  | 0.04350 | 0.855  | 0.392621 |
| ## PREC_ANY                              | 0.27416  | 0.05759 | 4.760  | 1.93e-06 |
| ## AT_ESTIU                              | 0.58505  | 0.07824 | 7.478  | 7.55e-14 |
| ## SPI_AGO_3                             | -0.18365 | 0.09467 | -1.940 | 0.052402 |
| ## SPI_AGO_12                            | -0.32357 | 0.08981 | -3.603 | 0.000315 |
| ## SMOS_TARDA                            | -0.31766 | 0.08512 | -3.732 | 0.000190 |
| ## SpVarTau                              | -0.47774 | 0.09013 | -5.301 | 1.15e-07 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU    | 0.83405  | 0.30089 | 2.772  | 0.005572 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU   | -0.55554 | 0.22520 | -2.467 | 0.013630 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU        | -1.66310 | 0.23093 | -7.202 | 5.94e-13 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU        | 0.83185  | 0.79913 | 1.041  | 0.297896 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU   | 0.39717  | 0.20563 | 1.931  | 0.053425 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU       | -0.28739 | 0.11470 | -2.505 | 0.012229 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU      | 1.57650  | 1.01028 | 1.560  | 0.118651 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3   | -1.08464 | 0.50235 | -2.159 | 0.030840 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3  | -1.22294 | 0.27807 | -4.398 | 1.09e-05 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3       | -0.63828 | 0.19225 | -3.320 | 0.000900 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3       | -2.15946 | 1.62697 | -1.327 | 0.184412 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  | 0.57843  | 0.24854 | 2.327  | 0.019949 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      | -0.26080 | 0.13805 | -1.889 | 0.058879 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3     | -2.69591 | 1.72872 | -1.559 | 0.118883 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12  | -1.19867 | 0.43746 | -2.740 | 0.006143 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 | 0.26787  | 0.21081 | 1.271  | 0.203847 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      | -0.43185 | 0.25080 | -1.722 | 0.085094 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      | -1.53307 | 0.72585 | -2.112 | 0.034677 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 | 0.86642  | 0.19638 | 4.412  | 1.02e-05 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12     | -0.31312 | 0.12701 | -2.465 | 0.013690 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12    | -3.48885 | 1.47695 | -2.362 | 0.018167 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA  | -0.81828 | 0.24640 | -3.321 | 0.000897 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA | 0.29913  | 0.18401 | 1.626  | 0.104034 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      | -0.60689 | 0.17027 | -3.564 | 0.000365 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      | -1.18379 | 0.55289 | -2.141 | 0.032267 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA | 0.02292  | 0.20355 | 0.113  | 0.910348 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA     | 0.02290  | 0.12941 | 0.177  | 0.859533 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA    | -0.29747 | 0.37819 | -0.787 | 0.431541 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SpVarTau    | -0.04180 | 0.25715 | -0.163 | 0.870876 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SpVarTau   | 0.62384  | 0.17432 | 3.579  | 0.000345 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SpVarTau        | 0.22225  | 0.18249 | 1.218  | 0.223266 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SpVarTau        | 1.28294  | 0.29166 | 4.399  | 1.09e-05 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SpVarTau   | 0.38216  | 0.19623 | 1.948  | 0.051470 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SpVarTau       | 0.15495  | 0.12007 | 1.291  | 0.196876 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SpVarTau      | -0.12420 | 0.22153 | -0.561 | 0.575047 |
| ##                                       |          |         |        |          |
| ## (Intercept)                           | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica             |          |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis            | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                 | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                 | .        |         |        |          |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris            | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                | ***      |         |        |          |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber               |          |         |        |          |
| ## RAD_ANY                               |          |         |        |          |
| ## PREC_ANY                              | ***      |         |        |          |

```

## AT_ESTIU ***
## SPI_AGO_3 .
## SPI_AGO_12 ***
## SMOS_TARDA ***
## SpVarTau ***
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3 .
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12 .
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SpVarTau
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SpVarTau ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SpVarTau
## NOMESPECIEPinus_pinea:SpVarTau ***
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SpVarTau .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SpVarTau
## NOMESPECIEQuercus_suber:SpVarTau
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4058.1  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4158.1
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##

```

```

## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428      5672.5
## NOMESPECIE              7    947.45      8421      4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                 1      9.40      8420      4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY                1      1.40      8419      4714.2  0.23659
## AT_ESTIU                1     75.07      8418      4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3               1     66.28      8417      4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12              1     78.24      8416      4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA              1     75.38      8415      4419.3 < 2.2e-16 ***
## SpVarTau                1     44.29      8414      4375.0 2.834e-11 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU      7    106.58      8407      4268.4 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3     7     45.30      8400      4223.1 1.196e-07 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12    7     88.55      8393      4134.5 2.459e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA    7     35.71      8386      4098.8 8.214e-06 ***
## NOMESPECIE:SpVarTau      7     40.74      8379      4058.1 9.093e-07 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained:  0.284600746121457"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction      not.affected affected
## not.affected      1976          89
## affected          22          19
##
##              Accuracy : 0.9473
##              95% CI : (0.9369, 0.9564)
##              No Information Rate : 0.9487
##              P-Value [Acc > NIR] : 0.6401
##
##              Kappa : 0.2334
## Mcnemar's Test P-Value : 3.742e-10
##
##              Sensitivity : 0.175926
##              Specificity : 0.988989
##              Pos Pred Value : 0.463415
##              Neg Pred Value : 0.956901
##              Prevalence : 0.051282
##              Detection Rate : 0.009022
##              Detection Prevalence : 0.019468
##              Balanced Accuracy : 0.582457
##

```

```

##          'Positive' Class : affected
##
paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.947293447293447"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
                  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
                  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
                  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
                  +SpSkewnessTau+SpSkewnessTau*NOMESPECIE,
                  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
                  weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
                        levels = c(0, 1),
                        labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##      SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##      NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##      SMOS_TARDA + SpSkewnessTau + SpSkewnessTau * NOMESPECIE,
##      family = binomial(link = "logit"), data = train, weights = wt,
##      na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.4613  -0.4338  -0.2225  -0.1158   5.1867
##
## Coefficients:
##
##              Estimate Std. Error z value
## (Intercept)    -0.9905573  0.0911825 -10.863
## NOMESPECIEFagus_sylvatica    0.0987723  0.2461479   0.401
## NOMESPECIEPinus_halepensis   -3.7612586  0.3555848 -10.578
## NOMESPECIEPinus_nigra        -2.7558059  0.2988830  -9.220
## NOMESPECIEPinus_pinea        -3.4752838  1.8967807  -1.832
## NOMESPECIEPinus_sylvestris   -3.6560105  0.2991255 -12.222
## NOMESPECIEQuercus_ilex       -0.9154206  0.1137499  -8.048
## NOMESPECIEQuercus_suber      -2.1301433  1.4288456  -1.491
## RAD_ANY          0.0736946  0.0430038   1.714
## PREC_ANY         0.2578875  0.0572804   4.502
## AT_ESTIU         0.5806858  0.0773373   7.508
## SPI_AGO_3        -0.1008619  0.0919682  -1.097
## SPI_AGO_12       -0.2988251  0.0883295  -3.383
## SMOS_TARDA       -0.3160718  0.0839630  -3.764
## SpSkewnessTau    -0.2131351  0.0798267  -2.670

```

|   |              |           |        |
|---|--------------|-----------|--------|
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU       | 0.9371875    | 0.2987219 | 3.137  |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU      | -0.5909262   | 0.2258906 | -2.616 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU           | -1.5849738   | 0.2281029 | -6.949 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU           | 0.6099250    | 0.6580507 | 0.927  |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU      | 0.4304308    | 0.2015075 | 2.136  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU          | -0.2464580   | 0.1134111 | -2.173 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU         | 1.6834197    | 0.9633340 | 1.747  |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3      | -1.2606500   | 0.5130126 | -2.457 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3     | -1.3420526   | 0.2783247 | -4.822 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3          | -0.7003789   | 0.1900868 | -3.685 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3          | -2.1531236   | 1.3664528 | -1.576 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3     | 0.5298554    | 0.2432532 | 2.178  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3         | -0.2722341   | 0.1349146 | -2.018 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3        | -2.9146178   | 1.6852580 | -1.729 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12     | -1.4247820   | 0.4355571 | -3.271 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12    | 0.2967011    | 0.2108207 | 1.407  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12         | -0.4651106   | 0.2521781 | -1.844 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12         | -1.1525394   | 0.6074408 | -1.897 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12    | 0.8306437    | 0.1920525 | 4.325  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12        | -0.3506366   | 0.1259377 | -2.784 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12       | -3.2772348   | 1.4121139 | -2.321 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA     | -0.8269495   | 0.2490440 | -3.320 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA    | 0.2931726    | 0.1846285 | 1.588  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA         | -0.5965897   | 0.1685714 | -3.539 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA         | -0.7788904   | 0.4718949 | -1.651 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA    | 0.0208691    | 0.2039461 | 0.102  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA        | -0.0028332   | 0.1282325 | -0.022 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA       | -0.8038030   | 0.3478229 | -2.311 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SpSkewnessTau  | 0.2916491    | 0.2059507 | 1.416  |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SpSkewnessTau | -0.0428438   | 0.1644122 | -0.261 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SpSkewnessTau      | -0.2130356   | 0.1943070 | -1.096 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SpSkewnessTau      | -0.1478609   | 0.3647332 | -0.405 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SpSkewnessTau | 0.2913275    | 0.1840497 | 1.583  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SpSkewnessTau     | 0.0009905    | 0.1100350 | 0.009  |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SpSkewnessTau    | 0.1333008    | 0.2640752 | 0.505  |
| ##  | Pr(> z )     |           |        |
| ## (Intercept)                              | < 2e-16 ***  |           |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica                | 0.688220     |           |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis               | < 2e-16 ***  |           |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                    | < 2e-16 ***  |           |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                    | 0.066921 .   |           |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris               | < 2e-16 ***  |           |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                   | 8.44e-16 *** |           |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber                  | 0.136010     |           |        |
| ## RAD_ANY                                  | 0.086588 .   |           |        |
| ## PREC_ANY                                 | 6.73e-06 *** |           |        |
| ## AT_ESTIU                                 | 5.98e-14 *** |           |        |
| ## SPI_AGO_3                                | 0.272771     |           |        |
| ## SPI_AGO_12                               | 0.000717 *** |           |        |
| ## SMOS_TARDA                               | 0.000167 *** |           |        |
| ## SpSkewnessTau                            | 0.007586 **  |           |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU       | 0.001705 **  |           |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU      | 0.008897 **  |           |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU           | 3.69e-12 *** |           |        |

```

## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU      0.353996
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.032675 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU      0.029770 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU      0.080552 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3  0.013997 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 1.42e-06 ***
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3      0.000229 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3      0.115094
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3 0.029391 *
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      0.043609 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3      0.083723 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12 0.001071 **
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 0.159320
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      0.065129 .
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      0.057779 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 1.52e-05 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12      0.005366 **
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12      0.020298 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA 0.000899 ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA 0.112308
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      0.000402 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      0.098829 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA 0.918498
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA      0.982372
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA      0.020835 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SpSkewnessTau 0.156743
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SpSkewnessTau 0.794410
## NOMESPECIEPinus_nigra:SpSkewnessTau    0.272910
## NOMESPECIEPinus_pinea:SpSkewnessTau    0.685187
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SpSkewnessTau 0.113450
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SpSkewnessTau    0.992818
## NOMESPECIEQuercus_suber:SpSkewnessTau    0.613711
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4107.9  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4207.9
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)

```

```

## NULL 8428 5672.5
## NOMESPECIE 7 947.45 8421 4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY 1 9.40 8420 4715.6 0.00217 **
## PREC_ANY 1 1.40 8419 4714.2 0.23659
## AT_ESTIU 1 75.07 8418 4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3 1 66.28 8417 4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12 1 78.24 8416 4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA 1 75.38 8415 4419.3 < 2.2e-16 ***
## SpSkewnessTau 1 19.42 8414 4399.8 1.048e-05 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU 7 102.51 8407 4297.3 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3 7 50.93 8400 4246.4 9.467e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12 7 91.03 8393 4155.4 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA 7 40.26 8386 4115.1 1.123e-06 ***
## NOMESPECIE:SpSkewnessTau 7 7.23 8379 4107.9 0.40569
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained: 0.275824028652268"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1973         88
## affected           25         20
##
##              Accuracy : 0.9463
##              95% CI : (0.9358, 0.9556)
##              No Information Rate : 0.9487
##              P-Value [Acc > NIR] : 0.7101
##
##              Kappa : 0.2385
##              Mcnemar's Test P-Value : 5.461e-09
##
##              Sensitivity : 0.185185
##              Specificity : 0.987487
##              Pos Pred Value : 0.444444
##              Neg Pred Value : 0.957302
##              Prevalence : 0.051282
##              Detection Rate : 0.009497
##              Detection Prevalence : 0.021368
##              Balanced Accuracy : 0.586336
##
##              'Positive' Class : affected
##

paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.946343779677113"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

```



```

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
+SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
+NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
+NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
+SpAutoCorTau+SpAutoCorTau*NOMESPECIE,
data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
weights = wt)
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
levels = c(0, 1),
labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
## SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
## NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
## SMOS_TARDA + SpAutoCorTau + SpAutoCorTau * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
## data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.3020  -0.4386  -0.2228  -0.1165   5.0816
##
## Coefficients:
##                                Estimate Std. Error z value
## (Intercept)                   -0.969755    0.092639 -10.468
## NOMESPECIEFagus_sylvatica      -0.037002    0.259086  -0.143
## NOMESPECIEPinus_halepensis     -3.718467    0.349422 -10.642
## NOMESPECIEPinus_nigra          -2.645557    0.285227  -9.275
## NOMESPECIEPinus_pinea          -3.409481    1.838997  -1.854
## NOMESPECIEPinus_sylvestris     -3.654204    0.297059 -12.301
## NOMESPECIEQuercus_ilex         -0.916289    0.114099  -8.031
## NOMESPECIEQuercus_suber        -2.163936    1.518534  -1.425
## RAD_ANY                       0.061472    0.043028   1.429
## PREC_ANY                      0.248918    0.057643   4.318
## AT_ESTIU                      0.589055    0.077157   7.635
## SPI_AGO_3                     -0.105091    0.092023  -1.142
## SPI_AGO_12                    -0.322212    0.088332  -3.648
## SMOS_TARDA                    -0.330199    0.084997  -3.885
## SpAutoCorTau                   0.076313    0.091216   0.837
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  0.729034    0.309341   2.357
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.582937    0.227326  -2.564
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU    -1.622417    0.227841  -7.121
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU     0.385358    0.629425   0.612
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.415928    0.199482   2.085
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU   -0.271618    0.113633  -2.390
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU    1.415798    1.044810   1.355
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -1.036050    0.517096  -2.004
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3 -1.302062    0.276404  -4.711

```

|  |              |          |        |
|--|--------------|----------|--------|
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3         | -0.713238    | 0.189952 | -3.755 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3         | -2.017088    | 1.242522 | -1.623 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3    | 0.530981     | 0.241417 | 2.199  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3        | -0.242171    | 0.135466 | -1.788 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3       | -2.930782    | 1.827024 | -1.604 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12    | -1.034325    | 0.463970 | -2.229 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12   | 0.287463     | 0.209253 | 1.374  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12        | -0.405278    | 0.250887 | -1.615 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12        | -1.166291    | 0.553926 | -2.105 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12   | 0.844914     | 0.192517 | 4.389  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12       | -0.312769    | 0.125490 | -2.492 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12      | -3.618166    | 1.577190 | -2.294 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA    | -0.857532    | 0.249616 | -3.435 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA   | 0.310320     | 0.184252 | 1.684  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA        | -0.601323    | 0.174556 | -3.445 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA        | -0.545709    | 0.508846 | -1.072 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA   | 0.040600     | 0.203918 | 0.199  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA       | 0.008716     | 0.128706 | 0.068  |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA      | -0.642909    | 0.353268 | -1.820 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SpAutoCorTau  | 0.491673     | 0.297618 | 1.652  |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SpAutoCorTau | -0.175818    | 0.175142 | -1.004 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SpAutoCorTau      | -0.084287    | 0.183898 | -0.458 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SpAutoCorTau      | 0.399055     | 0.332704 | 1.199  |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SpAutoCorTau | -0.169080    | 0.208067 | -0.813 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SpAutoCorTau     | 0.040410     | 0.113160 | 0.357  |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SpAutoCorTau    | 0.610937     | 0.290637 | 2.102  |
| ##   | Pr(> z )     |          |        |
| ## (Intercept)                             | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica               | 0.886433     |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis              | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                   | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                   | 0.063741 .   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris              | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                  | 9.69e-16 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber                 | 0.154152     |          |        |
| ## RAD_ANY                                 | 0.153107     |          |        |
| ## PREC_ANY                                | 1.57e-05 *** |          |        |
| ## AT_ESTIU                                | 2.27e-14 *** |          |        |
| ## SPI_AGO_3                               | 0.253451     |          |        |
| ## SPI_AGO_12                              | 0.000265 *** |          |        |
| ## SMOS_TARDA                              | 0.000102 *** |          |        |
| ## SpAutoCorTau                            | 0.402804     |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU      | 0.018437 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU     | 0.010338 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU          | 1.07e-12 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU          | 0.540380     |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU     | 0.037066 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU         | 0.016834 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU        | 0.175393     |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3     | 0.045114 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3    | 2.47e-06 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3         | 0.000173 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3         | 0.104508     |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3    | 0.027847 *   |          |        |

```

## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      0.073826 .
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3      0.108686
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12   0.025794 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12  0.169516
## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12       0.106228
## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12       0.035248 *
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12  1.14e-05 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12      0.012689 *
## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12      0.021787 *
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA    0.000592 ***
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA   0.092140 .
## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA        0.000571 ***
## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA        0.283521
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA   0.842186
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA       0.946005
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA      0.068776 .
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SpAutoCorTau  0.098529 .
## NOMESPECIEPinus_halepensis:SpAutoCorTau 0.315447
## NOMESPECIEPinus_nigra:SpAutoCorTau      0.646711
## NOMESPECIEPinus_pinea:SpAutoCorTau      0.230361
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SpAutoCorTau 0.416436
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SpAutoCorTau     0.721013
## NOMESPECIEQuercus_suber:SpAutoCorTau    0.035548 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##      Null deviance: 5672.5  on 8428  degrees of freedom
## Residual deviance: 4115.9  on 8379  degrees of freedom
## AIC: 4215.9
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428     5672.5
## NOMESPECIE                7    947.45    8421     4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                   1     9.40    8420     4715.6  0.00217 **
## PREC_ANY                  1     1.40    8419     4714.2  0.23659
## AT_ESTIU                  1    75.07    8418     4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3                 1    66.28    8417     4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12                1    78.24    8416     4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA                1    75.38    8415     4419.3 < 2.2e-16 ***
## SpAutoCorTau              1     5.47    8414     4413.8  0.01936 *

```

```

## NOMESPECIE:AT_ESTIU      7    105.13      8407      4308.7 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3     7      51.86      8400      4256.8 6.220e-09 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12    7      88.30      8393      4168.5 2.768e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA    7      40.00      8386      4128.5 1.256e-06 ***
## NOMESPECIE:SpAutoCorTau  7      12.61      8379      4115.9  0.08228 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained:  0.27441104325064"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1976         91
## affected           22         17
##
##              Accuracy : 0.9463
##              95% CI : (0.9358, 0.9556)
##      No Information Rate : 0.9487
##      P-Value [Acc > NIR] : 0.7101
##
##              Kappa : 0.2098
##  Mcnemar's Test P-Value : 1.586e-10
##
##              Sensitivity : 0.157407
##              Specificity : 0.988989
##              Pos Pred Value : 0.435897
##              Neg Pred Value : 0.955975
##              Prevalence : 0.051282
##              Detection Rate : 0.008072
##      Detection Prevalence : 0.018519
##              Balanced Accuracy : 0.573198
##
##              'Positive' Class : affected
##

paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.946343779677113"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

model.basic <- glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE+RAD_ANY+PREC_ANY+AT_ESTIU
  +SPI_AGO_3+SPI_AGO_12+SMOS_TARDA
  +NOMESPECIE*AT_ESTIU+NOMESPECIE*SPI_AGO_3
  +NOMESPECIE*SPI_AGO_12+NOMESPECIE*SMOS_TARDA
  +PC1+PC1*NOMESPECIE+PC2+PC2*NOMESPECIE+PC3
  +PC3*NOMESPECIE+PC4+PC4*NOMESPECIE+PC5+PC5*NOMESPECIE
  +PC6+PC6*NOMESPECIE,
  data = train, na.action = na.omit, family = binomial(link = "logit"),
  weights = wt)

```

```
## Warning: glm.fit: fitted probabilities numerically 0 or 1 occurred
fitted.probs <- predict(model.basic, newdata = test, type = 'response')
fitted.results <- ifelse(fitted.probs > 0.5, 1, 0)
fitted.results <- factor(x = fitted.results,
                        levels = c(0, 1),
                        labels = c('not.affected', 'affected'))
misClasificError <- mean(fitted.results != test$AFECTAT)
#sink(file = paste0('output', outdir, '/logRBasic.txt'))
summary(model.basic)

##
## Call:
## glm(formula = AFECTAT ~ NOMESPECIE + RAD_ANY + PREC_ANY + AT_ESTIU +
##      SPI_AGO_3 + SPI_AGO_12 + SMOS_TARDA + NOMESPECIE * AT_ESTIU +
##      NOMESPECIE * SPI_AGO_3 + NOMESPECIE * SPI_AGO_12 + NOMESPECIE *
##      SMOS_TARDA + PC1 + PC1 * NOMESPECIE + PC2 + PC2 * NOMESPECIE +
##      PC3 + PC3 * NOMESPECIE + PC4 + PC4 * NOMESPECIE + PC5 + PC5 *
##      NOMESPECIE + PC6 + PC6 * NOMESPECIE, family = binomial(link = "logit"),
##      data = train, weights = wt, na.action = na.omit)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.0911  -0.4123  -0.2050  -0.1008   5.1268
##
## Coefficients:
##                                Estimate Std. Error z value
## (Intercept)                   -1.079347   0.099987 -10.795
## NOMESPECIEFagus_sylvatica        0.086943   0.351572   0.247
## NOMESPECIEPinus_halepensis     -3.598061   0.362150  -9.935
## NOMESPECIEPinus_nigra          -2.661835   0.300353  -8.862
## NOMESPECIEPinus_pinea         -17.257862   7.179706  -2.404
## NOMESPECIEPinus_sylvestris     -3.639887   0.305234 -11.925
## NOMESPECIEQuercus_ilex         -0.841793   0.121889  -6.906
## NOMESPECIEQuercus_suber        -0.501056   1.631572  -0.307
## RAD_ANY                        0.040563   0.044028   0.921
## PREC_ANY                       0.341087   0.061216   5.572
## AT_ESTIU                       0.562839   0.079985   7.037
## SPI_AGO_3                      -0.161055   0.097605  -1.650
## SPI_AGO_12                     -0.317006   0.092687  -3.420
## SMOS_TARDA                     -0.333339   0.087095  -3.827
## PC1                           -0.137222   0.043684  -3.141
## PC2                           0.183975   0.071448   2.575
## PC3                           0.347809   0.074087   4.695
## PC4                           0.194218   0.081189   2.392
## PC5                          -0.034164   0.088297  -0.387
## PC6                           0.318506   0.096645   3.296
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU  0.863054   0.311866   2.767
## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU -0.574602   0.233677  -2.459
## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU    -1.663841   0.246349  -6.754
## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU     3.934512   2.017943   1.950
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU  0.411336   0.207683   1.981
## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU   -0.330213   0.117855  -2.802
## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU    1.308411   1.011515   1.294
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3 -0.953100   0.568657  -1.676
```

|  |            |          |        |
|--|------------|----------|--------|
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3  | -1.281041  | 0.281967 | -4.543 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3       | -0.664417  | 0.200857 | -3.308 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3       | -10.673888 | 4.691394 | -2.275 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  | 0.490351   | 0.256626 | 1.911  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      | -0.294997  | 0.142630 | -2.068 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3     | -1.941080  | 1.793542 | -1.082 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12  | -1.099245  | 0.505852 | -2.173 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 | 0.284147   | 0.218998 | 1.297  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      | -0.356348  | 0.269135 | -1.324 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      | -3.442043  | 1.430856 | -2.406 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 | 0.884901   | 0.208827 | 4.237  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12     | -0.333524  | 0.129837 | -2.569 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12    | -3.619163  | 1.542309 | -2.347 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA  | -0.857024  | 0.252936 | -3.388 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA | 0.320857   | 0.187280 | 1.713  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      | -0.533770  | 0.181929 | -2.934 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      | -1.381244  | 0.788307 | -1.752 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA | 0.062661   | 0.209551 | 0.299  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA     | 0.051734   | 0.131293 | 0.394  |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA    | -0.093504  | 0.419286 | -0.223 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC1         | 0.017283   | 0.126508 | 0.137  |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC1        | 0.177624   | 0.094370 | 1.882  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:PC1             | -0.007215  | 0.087690 | -0.082 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:PC1             | -0.671726  | 0.418054 | -1.607 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC1        | 0.349863   | 0.109539 | 3.194  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC1            | -0.054266  | 0.065122 | -0.833 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:PC1           | -0.195621  | 0.207260 | -0.944 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC2         | -0.056218  | 0.199449 | -0.282 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC2        | -0.281251  | 0.131679 | -2.136 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:PC2             | 0.044600   | 0.130695 | 0.341  |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:PC2             | -2.780623  | 0.940056 | -2.958 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC2        | -0.090375  | 0.153682 | -0.588 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC2            | -0.132100  | 0.096613 | -1.367 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:PC2           | -0.183718  | 0.260246 | -0.706 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC3         | 0.047413   | 0.209742 | 0.226  |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC3        | -0.502346  | 0.166666 | -3.014 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:PC3             | -0.446681  | 0.155359 | -2.875 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:PC3             | -0.337548  | 0.411626 | -0.820 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC3        | -0.683707  | 0.180649 | -3.785 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC3            | -0.159267  | 0.106111 | -1.501 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:PC3           | 0.365608   | 0.289213 | 1.264  |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC4         | -0.106625  | 0.218560 | -0.488 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC4        | 0.045104   | 0.179045 | 0.252  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:PC4             | 0.159005   | 0.200585 | 0.793  |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:PC4             | 1.677100   | 0.975006 | 1.720  |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC4        | -0.345350  | 0.182019 | -1.897 |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC4            | 0.028525   | 0.110220 | 0.259  |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:PC4           | -0.082998  | 0.295440 | -0.281 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC5         | -0.533459  | 0.320301 | -1.665 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC5        | 0.054321   | 0.176382 | 0.308  |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:PC5             | 0.330139   | 0.185521 | 1.780  |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:PC5             | -1.832692  | 0.951554 | -1.926 |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC5        | 0.024750   | 0.219474 | 0.113  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC5            | -0.011393  | 0.116827 | -0.098 |

|  |              |          |        |
|--|--------------|----------|--------|
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:PC5           | -0.381721    | 0.341047 | -1.119 |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC6         | -0.740882    | 0.355831 | -2.082 |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC6        | -0.141095    | 0.214920 | -0.656 |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:PC6             | -0.275160    | 0.212228 | -1.297 |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:PC6             | 0.070849     | 0.791386 | 0.090  |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC6        | 0.150041     | 0.243188 | 0.617  |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC6            | -0.015311    | 0.141561 | -0.108 |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:PC6           | -0.205224    | 0.389723 | -0.527 |
| ##                                       | Pr(> z )     |          |        |
| ## (Intercept)                           | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica             | 0.804677     |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis            | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra                 | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea                 | 0.016230 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris            | < 2e-16 ***  |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex                | 4.98e-12 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber               | 0.758767     |          |        |
| ## RAD_ANY                               | 0.356892     |          |        |
| ## PREC_ANY                              | 2.52e-08 *** |          |        |
| ## AT_ESTIU                              | 1.97e-12 *** |          |        |
| ## SPI_AGO_3                             | 0.098929 .   |          |        |
| ## SPI_AGO_12                            | 0.000626 *** |          |        |
| ## SMOS_TARDA                            | 0.000130 *** |          |        |
| ## PC1                                   | 0.001682 **  |          |        |
| ## PC2                                   | 0.010025 *   |          |        |
| ## PC3                                   | 2.67e-06 *** |          |        |
| ## PC4                                   | 0.016750 *   |          |        |
| ## PC5                                   | 0.698818     |          |        |
| ## PC6                                   | 0.000982 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:AT_ESTIU    | 0.005651 **  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:AT_ESTIU   | 0.013934 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:AT_ESTIU        | 1.44e-11 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:AT_ESTIU        | 0.051204 .   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:AT_ESTIU   | 0.047636 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:AT_ESTIU       | 0.005081 **  |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:AT_ESTIU      | 0.195832     |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_3   | 0.093728 .   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_3  | 5.54e-06 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_3       | 0.000940 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_3       | 0.022894 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_3  | 0.056035 .   |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_3      | 0.038615 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_3     | 0.279137     |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SPI_AGO_12  | 0.029776 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SPI_AGO_12 | 0.194463     |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SPI_AGO_12      | 0.185486     |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SPI_AGO_12      | 0.016147 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SPI_AGO_12 | 2.26e-05 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_ilex:SPI_AGO_12     | 0.010205 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEQuercus_suber:SPI_AGO_12    | 0.018946 *   |          |        |
| ## NOMESPECIEFagus_sylvatica:SMOS_TARDA  | 0.000703 *** |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_halepensis:SMOS_TARDA | 0.086667 .   |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_nigra:SMOS_TARDA      | 0.003347 **  |          |        |
| ## NOMESPECIEPinus_pinea:SMOS_TARDA      | 0.079745 .   |          |        |

```

## NOMESPECIEPinus_sylvestris:SMOS_TARDA 0.764919
## NOMESPECIEQuercus_ilex:SMOS_TARDA 0.693557
## NOMESPECIEQuercus_suber:SMOS_TARDA 0.823529
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC1 0.891336
## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC1 0.059807 .
## NOMESPECIEPinus_nigra:PC1 0.934427
## NOMESPECIEPinus_pinea:PC1 0.108100
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC1 0.001403 **
## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC1 0.404677
## NOMESPECIEQuercus_suber:PC1 0.345250
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC2 0.778048
## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC2 0.032689 *
## NOMESPECIEPinus_nigra:PC2 0.732915
## NOMESPECIEPinus_pinea:PC2 0.003097 **
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC2 0.556489
## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC2 0.171528
## NOMESPECIEQuercus_suber:PC2 0.480227
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC3 0.821160
## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC3 0.002578 **
## NOMESPECIEPinus_nigra:PC3 0.004038 **
## NOMESPECIEPinus_pinea:PC3 0.412196
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC3 0.000154 ***
## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC3 0.133368
## NOMESPECIEQuercus_suber:PC3 0.206177
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC4 0.625656
## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC4 0.801108
## NOMESPECIEPinus_nigra:PC4 0.427949
## NOMESPECIEPinus_pinea:PC4 0.085416 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC4 0.057785 .
## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC4 0.795791
## NOMESPECIEQuercus_suber:PC4 0.778764
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC5 0.095814 .
## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC5 0.758101
## NOMESPECIEPinus_nigra:PC5 0.075154 .
## NOMESPECIEPinus_pinea:PC5 0.054104 .
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC5 0.910214
## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC5 0.922312
## NOMESPECIEQuercus_suber:PC5 0.263029
## NOMESPECIEFagus_sylvatica:PC6 0.037332 *
## NOMESPECIEPinus_halepensis:PC6 0.511503
## NOMESPECIEPinus_nigra:PC6 0.194794
## NOMESPECIEPinus_pinea:PC6 0.928665
## NOMESPECIEPinus_sylvestris:PC6 0.537252
## NOMESPECIEQuercus_ilex:PC6 0.913870
## NOMESPECIEQuercus_suber:PC6 0.598479
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
## Null deviance: 5672.5 on 8428 degrees of freedom
## Residual deviance: 3933.2 on 8339 degrees of freedom
## AIC: 4113.2
##

```



```
## Number of Fisher Scoring iterations: 9
anova(model.basic, test = 'Chisq')

## Warning: glm.fit: fitted probabilities numerically 0 or 1 occurred

## Warning: glm.fit: fitted probabilities numerically 0 or 1 occurred

## Analysis of Deviance Table
##
## Model: binomial, link: logit
##
## Response: AFECTAT
##
## Terms added sequentially (first to last)
##
##
##              Df Deviance Resid. Df Resid. Dev  Pr(>Chi)
## NULL                                8428     5672.5
## NOMESPECIE              7    947.45    8421     4725.0 < 2.2e-16 ***
## RAD_ANY                  1      9.40    8420     4715.6  0.002170 **
## PREC_ANY                  1      1.40    8419     4714.2  0.236591
## AT_ESTIU                 1     75.07    8418     4639.2 < 2.2e-16 ***
## SPI_AGO_3                 1     66.28    8417     4572.9 3.905e-16 ***
## SPI_AGO_12                1     78.24    8416     4494.6 < 2.2e-16 ***
## SMOS_TARDA                1     75.38    8415     4419.3 < 2.2e-16 ***
## PC1                       1     24.14    8414     4395.1 8.939e-07 ***
## PC2                       1      3.25    8413     4391.9  0.071278 .
## PC3                       1      9.26    8412     4382.6  0.002341 **
## PC4                       1     19.03    8411     4363.6 1.287e-05 ***
## PC5                       1      1.62    8410     4361.9  0.203045
## PC6                       1     27.81    8409     4334.1 1.339e-07 ***
## NOMESPECIE:AT_ESTIU       7    102.05    8402     4232.1 < 2.2e-16 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_3      7     48.67    8395     4183.4 2.629e-08 ***
## NOMESPECIE:SPI_AGO_12     7     86.00    8388     4097.4 8.179e-16 ***
## NOMESPECIE:SMOS_TARDA     7     37.32    8381     4060.1 4.080e-06 ***
## NOMESPECIE:PC1            7     21.33    8374     4038.8  0.003315 **
## NOMESPECIE:PC2            7     33.29    8367     4005.5 2.341e-05 ***
## NOMESPECIE:PC3            7     34.34    8360     3971.1 1.486e-05 ***
## NOMESPECIE:PC4            7     17.00    8353     3954.1  0.017399 *
## NOMESPECIE:PC5            7     13.88    8346     3940.3  0.053415 .
## NOMESPECIE:PC6            7      7.09    8339     3933.2  0.419588
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

paste("Deviance explained: ", 1 - (model.basic$deviance/model.basic$null.deviance))

## [1] "Deviance explained:  0.306622258263099"

confusionMatrix(fitted.results, test$AFECTAT, positive = 'affected')

## Confusion Matrix and Statistics
##
##              Reference
## Prediction    not.affected affected
## not.affected      1977         83
## affected           21         25
```

```

##
##           Accuracy : 0.9506
##           95% CI : (0.9405, 0.9595)
##      No Information Rate : 0.9487
##      P-Value [Acc > NIR] : 0.3697
##
##           Kappa : 0.3033
##  McNemar's Test P-Value : 2.21e-09
##
##      Sensitivity : 0.23148
##      Specificity : 0.98949
##      Pos Pred Value : 0.54348
##      Neg Pred Value : 0.95971
##      Prevalence : 0.05128
##      Detection Rate : 0.01187
##      Detection Prevalence : 0.02184
##      Balanced Accuracy : 0.61049
##
##      'Positive' Class : affected
##
paste('Accuracy', 1 - misClasificError)

## [1] "Accuracy 0.950617283950617"

#sink()
rm(fitted.probs, fitted.results, misClasificError)

```