



Environmental cooperation and digital innovation

Valentina C. F. Xavier, Mariana Moura, Estíbaliz Fernández

Journal information and ISSN details

ARTICLE INFO

Article category: Green innovation, Cooperation, Environmental innovations, Open innovation

ABSTRACT

Abstract text describing the study on environmental cooperation and digital innovation.

1. Introduction

Main body of the article starting with the introduction and discussing environmental cooperation and digital innovation.

* Corresponding author. Email: valentina.c.f.xavier@ua.es

e a l (.2 0 2 C l o) n f g u r a t h i e o m a t h e s t h a d b s u s t w o n c e i v e c r e a s e t o g n s y n r g a f e g o m p a r t i o e s i t b e c a o f e
a n d e a s u a e s a b m p l o x e n o m e o n a s i d t e h r a n l g t i p t e r p o r r e a s t p e o n s a i t l i i b i d b y c a w f s e r a t e g (f o a t r s a l
e x p l a n f a a t c o j r o y i s h e l a y a r o u t c (F m e 7 F a n t h a h e a n B o t 2 0 0 0 r s a 2 t 0 0) 6
s a m o u t c o n i n g b e a c h i d y c b i d f f o p a e t h 7 J & - (F u 5 r W h i f e m a s r i e n c r e a s h a n g l l e y n g h e d i v t a d e t r o d u c e
n a e i a l 2 0 2 M i s a r e g a y l i 2 0) O A c c o r d i w e r g d s y e , a h e h g r e i e n n o v a t i h o p e s s t r i e n a b f n s v a d o s e f f e c t i v e l
c o n f g u r a t i b b h a b o w i a t e h x d o p a a t t h e a d s i t v t r e e l n d e i e n d , o v a b e r n v g i r o n s m e n t t a i l p r a e i s e i o t h y a n i e s
p r o p e t h o i n t y o n d e u z r e e p e m o d o p t r s o c e B y s n e a o s i w i t c o m p t e a l l (e n g e s t h i 2 i 0 i G a r r i l l o - H t e l r . m o s i
q u a l i t e a m p a e a r t a l v (e 3 C B) s e o r i n n o v a t i r o l a y a 2 0 i B i n k a n d o l 2 0) O t e q u f r e n t s a d o p s y s t e m i c
(C l o r) S p a n f s m s w e i d e n s t e f e q u i f p r a a t h s a d r i v e a p p r o t a c t h s i a g n r r o d u c a t i d e r e p l n y t e g v r i a t s h e p p l y
(C l o r) S p a n f s m s w e i d e n s t e f e q u i f p r a a t h s a d r i v e a p p r o t a c t h s i a g n r r o d u c a t i d e r e p l n y t e g v r i a t s h e p p l y
h i g h G e l p r o p e n s s u i g t g y e , s i t i f i n G a r v e m t h e s t r m s i g h t c h a p a n r t m e o r v a w a f y r o e r x i s t t e n t g n o a r o t h a s e s e r v ,
i m p l e r e a n c t e s o m p l e m e k m t o a v l y a d h g t e a p a b i l i o f i t e s n r e l e a p e a b i a d d i r e s s k a e r t d e c h n o l u o a g i c a l
n e e d t e d l e v e i l r o p o v a a t d i d o r n e s s i m a g h t a e l l e n g e s . c e r t a i a m t a i a e v s i ; g a r t a e d e b e o f w e e r o n o a m i e n v i r o n
O u s t u d y o n t r i t t u h t e e s t a i n t e r b a y a d i v e n t h e g r y m e n t e a l e m e (G a t i s n e t h i 2 0 i G a r m a n d e M a r c 2 0 2 2
r e s e a n e d t h e a d s p r a c t i h e e o r e t w e c c a o l n l t y r , i t b u t h e e P i n k a n d o l 2 0) A d i f f a p p d o t a c t h a m i t s h u c c o m
l i t t e r o a n t l a r n e d r p a r t i o c n o b a i f a b o f r o a t l i y p m s o v i n g l e x i s i e s v e i l r o p e r a l f r i m a n t e a s t y e n e r a t h e g a
t h i e m p o r t o a j n o c i e r t o l n y s i d c e o r o i p n e g r c a n t i n o m o v a v i t i d n t i e n k n o w l e d e g e l o p e m e g r a t u i i n t e g t e s h a k e h o l d e r
d i f f a c t e t h e s d e r s t r a n s i d o p e t h o i t y o G d u b e a l s o i n d e a e d l i , o w s t s e s h a e c e m p l e m e k m t o a v l y i d h g p e r , o v e k
s u g g e t h e s t x i s t o e f i n c l e t i p p a l t h e s o m p a n t i a e c s h i t e v e m a n a g e m e n t l e v e t h a b b i l t i e t y f e c t i e s p b u s d a k e
s a m e e s u l i n s t r o d e u r c v i n g r o n i m e n d o v a t h o v i n a y a y h o l d e r r e s s a c h s e p i m p g r e a m t r o n p e n f o r m a n c e
f r o t h l e i n a p p r d a c t h e m o s o f t h l e i t e r o a n t l u t e o e p (i e c . (N i e s a r e d o l i 2 0 2 , W a t s o t a l 2 0) E s e v e r a p i r i c a l
g . D e M a r c a h n i G r a n d i 2 0 i G r i i , s e e t h 2 0 i M a r z u c c o n t r i b s u t g i d e n s t o o p e r w i t t e a r t e a a d b e a s k e y
a n k l o n t r 2 9 0) A v a r i o e v a y t s h a o l l a b o v i t e x i t e r n e a l l e m e f i d e v e l o p m e e n t g a m o r r e e l e v h a n t h e y p e s
p a r t o e s u s p p o l t o p e h s u t y i a r i e d o , c o u r n i b i r e g o f a r i n n o v a t i e p n e s e n o b i f i n t g s o s c t r u c i e a d u l i (l a e i t y
t e n t t i r a l d e a r o f r e g o p e r a g t r i e v e m s u d r i s e s u e l n t t s i M a r c 2 0 i , e R e i e a l 2 0 i e R e i e a l 2 0 i Z h e a l 2 0) 1
a c t i o n a b l e d e d o g n e a g e o r o v i d i i f i n g e r e e r t i p e s
t h r o w i g h t h e y a s u b s t a n t h e i a r e n n o v a t r o t e o g i 3 0 3 0 & 4

i n c r e a s e k e l d e h f o f o e c i t i n t r e d o G d u b e h g o d o l o g i c a l l y ,
o u s t u i d y h f e r s t a n a l w i s t a t c o n f g u r a p i p o r o t a l t h o , F i r m s g l e n g a v i e t h a r i b y p s e f o l l a b o t r a e t s o r s .
e n g a g e i m r e o l l a b o m i a n r i o v n a t t i h e o n t o e f i t s i m i p a r t e a t t h i v e c r a s p e a b i a l n i d t o i n e t s i i t a d i t e f e o e t o t
l a r t l d y u n t u e n t e l (. 2 0 i , w e a d d r t e h s u e s t o i f r o o v r o a d t h e e d r o - i n n o f a t i f i v e l i e a r l d 2 0 i M e l a n d o f i 8
a n d e t h r e e d f e x t e c o l a l a b o t o G i s o r o s l e d e p a r t i N i g e s a t e h o l i 2 0 K 2 , W a t s o t a l 2 0 i B w a a n s i r o u 2 f o e 2 , 0
f r o t h e a i p r o t a c t h e w e e n p a t h k e a r i o e f t o y n f g u r a t S a o n s e z - s e e h e a b 2 0 e) S t u d i p e a n n t i h n g e e o n
i n t e g r d a t f i f r e g y e t s p a r t - n i e m s l u t d o t s h y p p c h y a i n s u s t a i s u p h e l l h e a l i n t e r s a u t p u t o t r i e m p o r t i o n n e g a g i n g
p a r t i e r u s t a m e s t r u s p l i k e r o s v) , e o d g g e a n i s (a K t l i B o S n i s c l o s e o r d i w a t s h u q r p l a i n e d r i s e t m e s v e n e w p r e d
r e s e e e o h u r e i s v e r a s i d o r e p s e t s d f a s s u c a t e o n f - g u u c h a s p r o c e t s h a e t s a l o t s h e o o p r s d e d u e m e s s (i e o . n g s .
r a t i o p a r t i o h a a d s h e e u n s e o d h y t h a e n a l y t s i e a i r a r l o S e u r a m t h u l l 2 0 0) E c o l l a b o w i a t s h u q r p s h i a e v b e s e n
v a t i (o a r t i n a e f z e e t h 2 0) i t h i h s o , w e v e r t a s i o l n s e f o u t h o e p a r t i c e u f l f a e r d t y i d v d e r e s a n i c m g m p n o a e s s -
s i g n i d i c f a h e i w e n G t e s a a r s o o p e r i a s t d r o m e (C n e d r e l a e t r e d v i r o n i m e n o b a d r i c o m s e t a n o p m y o d u o t
n e l e l a i 2 0 i B e M a r c 2 0) 2 n o v a t (K o m s e r t g l 2 0) C o o p e r w i t t o l r i e a m t d i s s e r s

T h i p s a p i e s t r u c t u r e o b e d f o i w i s v e d i s c t u n s e s e o r e t i n t g h e v e r y f e e t i l v o s t i h t e g o a p r s i d e n t i e f y i - m g s i g r
b a s o f s h e e s e a a r n c d h e v n e m o v e t o t h e d e s c r i o p t t h e n i s s - u f e o r x a m p a l l e d , o w i h e g l l e c f i n a b o r t i d e d s e a d s
e m p i r s i e t a t a i n n d g e s c r i t h l e e s u r i t s a t h f y n d i a g s i s e c o n d a t y r o b e l n s h ; a n d i h e g c e p t o a t h k e o l u t i o n s
c o n c l u a s i p e o p o s e d . d e v e l o p e d . i s k a n t e v 2 0 i , D l o t e g 0 0) C o o p e r
a t i v i n t p h u b l o i p r i v a e t c e h m i r k r a d w l e d g e t r s a u c a s t s
u n i v e r s i t i B r e i , s g b e p a r t i c h u e l l a p f b o d y e l o p e i v n g
s t a n d a r d i s o w l e s p g e n f i r m n g s f a d i b i o u m a l l a r n i d e s
e f f e c t i e w e i t y l g n e a n g k f e a d r v a n i c n e d o v p e t i b o e (S i s e s
M a r e h 2 0 i P r i g e e r i 2 0) 3

2. Environmenmtoavlat ions

3020 J & (F7- &

B y s p u r n i e n g o d u p c r o s c , e o s r s e s - t e c h r o d h a g g i e s a M e r o y f t e n m e s n g a v g i e t d h i f f e t y p e t s p a r t a o m s e ,
t h a t r e e s p e c i t t l f e a n l v i r o (i m a e d i , o w i n e g o g n y a t e r i d e p e n d i t h s p e c k i n f o c w l e d t h e c h n o l n e e d i e s a t t o e d
s a v i p n o g l , l u p t r i e o v n e n t a i s a t n e , d u c p r i o t h e o t h i i w o r l - i v e t h e c o - i n n b o d a i t n i t o r n o d A u c t e u d a . I n l i y v e t t h g e n e r a l
s i t e y) v i r o n i m e m o v a n t i g d a t l f o r w m t s o m p l e p e - o t l i t e r o a n t u n e v a s i e o n r a s e n a l 2 0) , e m p i r e i v c i a l
d u c t i m o d e w i s t h o w e m p a o v t h s l e a s u r t i u n i g l d a i n g l e n s e g g e s t a s m o r t e h t e y p o l o g y a i e s t h e f e r s n e s n g a g e
c o m p e t a i d t v i a v n e G a e m v i r o n o m e o d a i l n n (V i a a z i - o m i s n n o v a v i t t h h e i g h t h r e n v i r o n i m e n o b a p e i r - v e r
G a r e i a 2 0 i F s a n c e s h 2 0) e a b n e d e f n e a s d h a n g e m a n c e f r m (e M a r c a h n i G r a n d i 2 0 i M a r z u a e d i
i r t h e r o d p c b d u p t i o e s e v o i m a e n a g e r e i t h o t h a t M o n t r 2 0 i R a u t e a r l 2 0) S y e d n l u x t a p o i (n h i s e t t i
p r e v e m e d e u e v i r o n d n e a t g e l l u a t i d d i n n e r g a t i v e l 2 0) F h e e l a t i b o e n t s w o t h e n n a e n s i d s n o v o t e i r o n
i m p a e f t b u e s e f e s o u a r s e o n p a w i e t d l e a r h a h e r n a t f i o v e n s a i n s c r e d e e u d r v i l a i s n e a p e r v a i t t i n g o v a t i o d n
(K e m p n e a r 2 0) , C o n s i d t e h a p i r o g e n t t o i e a d u t h e e c o s t I E e s g a g w i n t s h e v e a r a d i v e p a s r e t n i e i r s n o v a t i o n
b u r d o e f a c o n o a n d t c i v o i n t h e e s v i r o n s r e v r e a r c a t l a r s p u r p o s e s u i m p e r o r a g u a n i z a r t h a n a g e e r n i a r l g i e s ,
p r e s s u r i t s o g h a n t h e e p i r o d u p t i o e a s n p l e s o d a u f c t e r i s n c l u t h i r e e g f d o d r e v e l e p h a a g u e d e r s t a m d d o i n n g o n
t a c c o f u e a t n v i r o n i m e n o a i t n s c l u c c o i n n s g u t e g r l o s b a f o u t a m p e r s o c e (S i s i e s e e t h 2 0 i 1 5 a u r a s e n a l 2 0) 6
b u y e (D s M a r c h a l 2 0 i 3 a n g n d r i v e 2 0) 9 n o n - A c c o r d i n t h y p o r t e d e v e s e o l p e c b i o p e r s a t t i v e e g i e
g o v e r n m e r n g t a r l i s (a n t G i C o a n) s t i v s i o c c i e t g a n i s a (J i u o n t s u e n t e l 2 0) 9 d e n t i w f y g h r e g a t w e i c b m b i n a t i o n
(d e b a k k e a r l 2 0 i 1 9 a d 2 0) 0 a n g o v e r n n a e g n e t n a a l i n e s o f c o o p e r a a g t r i e v e n t e o n t s a c t s i A a t e o r d a k n e g y e s
p o l i c y n (B k e r e t a e l 2 0 i 3 a f e t a l 2 0) 5 G l s a r e t i e m m e r g u a s p a t t t o f c r o s o p e r p a r t i n g e l e s a b l t e

provi rdreissitt hree e dsekdi al n dse s o utrc r e s r otddu l e Accor t d Mng e r a l (. 1 9 9 t 3 h) ecsh e a r a c t i e m d l s t u d e s
mar k i e r n o v a p r i o v d e o r p s o c e t s h a t a c l e n e i r o n m e i n s t a d o n f c o e n j u n (c t t h i e o t h e r a m b i n g n v e f r o s r e c e e s u) i , f n
i s s u e s ? a l i (t d y f f c o e m b r i t n a d f i l e m s t h t y s t e l h e a n r e e s u a h t l)

The ur reem p t i r r i e s a e l a r c o h l a b o d o G a l l e a t n b k s e y a s y m m e t i m y t e r a m o h t g h e s e m e a m t d s h r e e s u n l a t y s o t
q u e s t o i p e a r a s i t h e o c u s e i d c o l l a b o w i a t h i o u a t l w a b y e t s h e a n d e e p e n d i t h g e a s s e t) e m m i m g r h w o r o k f
c o n s i d e h s i p n e g c p d i c t r e e n g s a g e t d h e r i u m b e e . D g e . R a g (2 0 2 0 , 0 , 0 C A n a t s h r n e a e i v n a r i a s Q S n A , Q C a A n d
M a r c h 2 0) 2 i t) h e a p t i m u a r h b e p a r t h b r e e s t w o s h k o s u l d s Q A A m o n t g h e s e s Q C A h a e p p r o t a h d h a s i e t s s o e n t i f u e s e
b e f o r m e a d f i , r r e s p e d o t h e y p o p y a r t (n e e G r o j i s e e t l t . i , o f i c h o t e m p u s d i a c t a d a b r r e s t m o u r e n p i r s i e c t a t l i n g
2 0) 5 i o i r t) h e e f f e e t a s c o o p e r p a a t r i t n g e s r o l e i D g e n , f o t r h i e s e e f f e (n e t e r o l a - e N t a l v 2 a r) r e c s Q C A s a e o r d
M a r c a m i G r a n d i 2 h e t) S u c a l p p r o a n d t y h e s t a d o v e r l o s e t t h e a m y B o o l e g w i k i e m a b t h e a n a l g e m i u s t i p l e
t h p o s s i i b t e r a a c n t o i n g n o s p e r a a g t r i e o e n m e n d t h i s f e r e o h j o a u s a l i t y .

p a r t n e h r i s a , h e a r t i c r u d l a e r d o y n s i d t e h r a i t n e g y n t a i l A c c o r t d R a g (2 0 2 0 9 h) e n d e r l i y l e a f g h @ C A m e t h
c o m p l e m e c r a t p a a r b y (N i i t i s a s o h o l i 2 h e t) . Q r a d d i t i o m d , o l b t y l e n t i t h y e i e o g s a r a d / y o u r f f c c i o e n d t i t h a o t s
t h e y o u l l e d f d n t s o v a s r t e s o u r n a c e t s i v a r t r i n e g e c s o l a r e y n a l a p a r t i c u t l a d r m e c c u r t . h s e n a e o n d i t s i r o n
l a b o r a o t r i o m h s m s a r k o e p o r t u i n f i d a i c e s i , v a l t l i h r e g d e r s t d o e s u f f o v i h e e i n t p r e s e e n o e u t g d a u t s h e o r
n e c e s n e a e r d y e n d e A s c . c o r d o m a g r i a y l , f y e d u s r i e e n t i f y i e s g o n o d u i t n c o l m r e . a s w / s e r a e o m b i n a d f d c o m d i t i o n s
p o t e r c o i n f i g u r a e f b o p e r a a c t i o v i h t a i t e l s o l v e n t r o e x p l a h e a s i s t o e f n h e o u t c o m m e l , t i c a e u s e a r l g t e s y n s
d u c t d e l u n r a v e d l i f i f r e g r e a f t q s r e s c e s s l a t i e r d s e t t h e o t r h i y s u l i d n p t y a t h e e d f c a s w e i t t h e

3. E m p i r s e a t i n g

/020 & &

I n h i e s s e a v e r e d h y b e a s e d a n a l y r i a f a d m h e p a n i s h a b e f o u n d h e p e c l i f t e r (a t u r e l a - e N t a l v 2 0 2 0
T e c h n o l l o n g n i o c v a e p a i n e (P I T E G) p a n e l d a y p a e a n s e R a g 2 0 0 8 a g 2 0 0 9 h i a m d u s 2 0) 1 h e p r o c s e t s a r y t s
a b l e h e a n a l y s i s h e c h n o l i o n g i o v a l t i t o m o i f S t p i a e n s i s i h d e n t i t h y e o t f i g l e e a s i e n s h i c b Q C A e n s a d l l o h v e
c o m p a n i e n e s l , u i d r i f n o g r m a e i n o r r o n m e n o v a t t h i e o n e . x i s t o e f n i c s e s v i a n g i a l b r o u e s a s f e r , o t h e r e i g d a n a d b a s e ,
s u r v e s y a r r o i u e t h n u a d l u l e y j o i e r f f l o y t h e a t i G e - a l w e a c c o u f n d r e d e 5 0 m p l c a t s f e o r h v e a r i a t h l a v e u s e v d e .
t i s t i n s i (t i u n t e d h s p a n f o b n d a f t d s o c n i e a n e d p r o p o a s e a d d e l h a t o n t a i n Q S T C O M E m o u c a s g e r , e e n
T e c h n o t h o e t y w e n t i a t l i s e e s c e a i d v e i f e a n e a d e e n x i c i n n o v a a t n i G e o r n) D I T t O n S t r e e l a t o e a d r i t o y u s e f u s i
p e r w t h e t n h e y m p l e m a b c i t f e o e n v a y e v s h , i d a b a c k n e s s o o p e r a t i o n .

t 2 0 0 1 3 n h s t e u w y f , o c u s i n e d t 2 0 1 v a v e h l e a s d v h i c h G r e e n n o v a = P i (o n B & . 7 - B & 7 -
d a t a g r e i e m n o v a b i v a h l a b l e . 7 8 B & & (& F)

U s i P t y T E G a p p r o p f r d s a e t v e r r e a l s o n e o f t h e m o s t T h e o m p o n e n t h h e o d e l h a v e u s e d o u c o n f g u r a t i o n
i m p o r t a e r s e l o h e t h e a d t a t h s u r v e m p l e m e n t h e a p p r o c a a d h e f o u a d , o w i g t a s h o d e t s c r i i p t a l o l n e
S p a n e s h t t e l x e o m m u n l i n t r y o v a s t u i r o (r e C y l 5 h) p f t h e a p p r o c a a d h e f o u a d , o w i g t a s h o d e t s c r i i p t a l o l n e
m o s d t i f f d a e a i s t h s n o v a s t i u d a r e d n a b d e m p a r i s o n c t e h e a s a e s e d e n t a i n f e h e o d e l t t h e o r r e s p o n d i
w i t o l t h e a r s a o u r o c e a s n t e a s t i s p e r f o i r m e e t u r o p e a v n a r i a b i n e l s a t h e e x t t e s t e g e n e r a t h e u t t a h b T l e i s
c o u n t s r i n 2 0 0 8 d d i t i b i n a d l i y n l e s r m a t a i t d n o w s t a b l i e s a t i s h l e o g i p c o a s t c b m b i n a o f f i h o e n s r r e s p o n d i
c l e a r a p y e u r v e i r o n i m e m d v a d a t s i s o n e s c . d i f e - m o o f d u l e c o n d i t i a i c o n s r . d i t h g u y n b e f r o v o s f h e r u t t a b i l e s ,
h a s e e a n d d e d u n d e r s t h a p r i d e n o m e t n h o 2 0 1 v a v i e n w h e k i e s h r e u m b e f r o n d i a t p o l r i s t e h e o d e f h e a b a l l e s o
c l u d e s h t f o r m a a v i d i n g 8 0 4 b 4 s e r v a d u i e a t h s e . h a r i n c l u d e a t h e s Q C A d e n t a l s f e g i r c e a n t i n d e l r o s g i c a l
a c t e r o f s h e a e a l y s i r s o r r h e d e s e a f f e l o v e f t n a l l y p o s s c b m b i n a t h i a d o n s a p p e i a r u h i s f c a s (a s g i n ,
r e s t r d u c a t e t e d n t o 4 o 8 c 5 a s t e h a c t o , m p l y v i n t g h @ C A 2 0 0 9 u e r o l a - e N t a l v 2 a r) r A o f t r e e r d u d i t h e r g u t a h b w i e t h
r e q u i r e m e n t h p l e t e . t h e s e f t h e u s (a 2 0 1 R 9 P) a c k a v g e o b t a i h e o r r e s p o n d i
s o l u t i o n s .

/030N (

T r a d i t e m p r i a d i n c a a l l y s e a d e s t h i y p g o t h a e e e s n o m e n a u d t i h e r d o t u y g t h y p o e s n a l y s i c s a n i s t u y f c i e n c y
m a l b y s e m p r o b a b s t a s i t t o b o i d a s a l h m a n t y y p e f i s e a n a l (R s i g 2 0 0) f h e t s w a n a l y s e a s r o i u e t e q u e n t i a l l
g r e s s o r o n t s h e o d e l a p p g o a l c i h e s r u c e t q u a i i o w s e t h e p e r e s e o n r a c e s e o f a n y f t h e o n d i s i t a d i s s e d
H o w e v t h e a s p e r o f a t i e x p l t a h e o r r e s p t o h n e d a n e g t h e a e s t s d e y o t n o g h s e d a l D e l t C O M E m o u c a s g e r , e e n
b a c k g r a u t n h e s y o r m a p l r l o y r i e s e u l h t a s b n c e n o t n t h a e i n n o v a Q r i e t h e e c e s p r a e s y o r a d e s e i n e t e t e r m i v e n e d ,
n e a f f e d t t h e a r i a (b y e e r a s l 2 0) B e c a a e t h i s t , s p r o c t e p e r f o l h s e n f f c a e a b t y d e t e b e d o c s o e n d i b i r o n s ,
q u i d e m m d r h a v e f i n d o n f i e r e i s m i g n t h s e i t e r t a h t a u t r e o m b i n a o f f i h o e n s h a t s e u f f c t i g e i n e t h e U T C O M E .
d e r f v e t h r e a r r a c o n v d n d i v p e r u s a p d e t h t i t v e f m s o r h e s e
t r a d i t m i e d h a d l o l a d g t e e r s n . a s t i m d e i l f y f , e a r p e r r t o a c h e R e s u l t s
h a v r e a p i g d a l y r a e d e r r t e i c o e n t h l i i y s . h e a s v e t t h @ C A ,
w h i d h a b e e a n p l t i e n d n g i f f d r e d n e t s u , c a h s i n d u s t r i a t t h s e c t a f o t d e e r s c r i t h r a n i g n t e o p t s h e s Q C A o c e s s
c l u s t e n o v a t h i e o n o g r e i c g r o p i m y s t i t u d l i e a n a i d h e m p i r s i e c t a t w e o g t l i t h r e e i r n e s o l f t h e i f f p a e t s
r a t i a o m o , n o g t h e (M a r t i n a e f z e e t e h 2 0 2 G a r c i a - A l o f t h e a n a l y s i s .
C o q u e l 2 0 2 0 e e n M a r e t a m 2 0) 1

T h u i s h p a s p e u s e C A t d i s e n t h e o g m p t e a s a l i 0 3 0 F & &-5 5

b e h i t h d e o o p e r a d t i o v t i h t a j t e e t d h e v e l o p m e n t I n t a b 2 , w e c a s e t h r e e s o l f t h e a n a l y s i e s e s t s h i a t t y
e n v i r o n i m e m d v a i t r i r o m s o m p l c a x u s a l m p t i y h a e n I n t a b 2 , w e c a s e t h r e e s o l f t h e a n a l y s i e s e s t s h i a t t y
f u e n e d i v e e s a e r a c t e n t i h s p h i e n s o m e m d e s r t u d y c o n t e m p h a p t e s e o f t h e U T C O M E . h e s e s u l t s i t h a d e

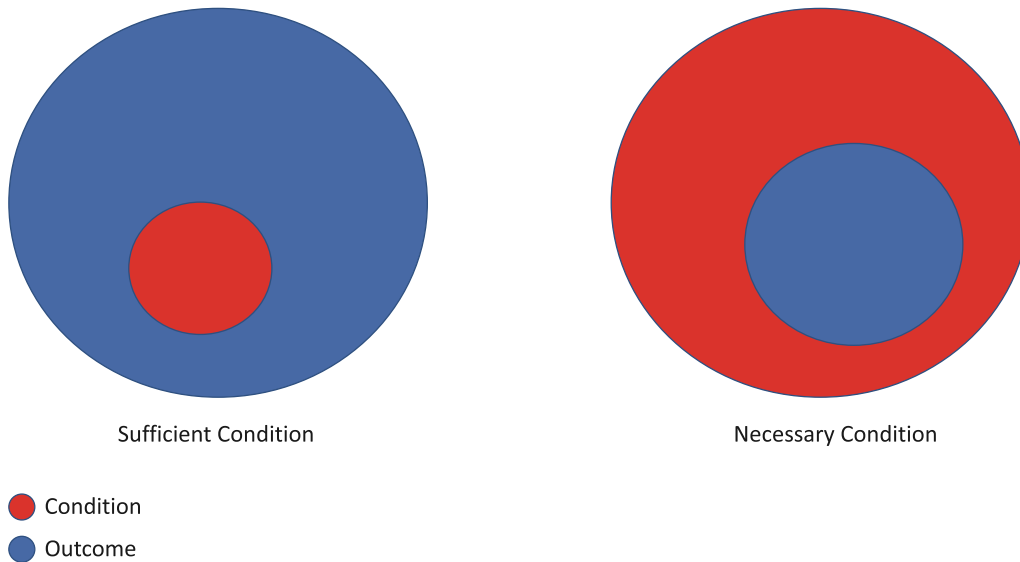


Fig. Necessary and sufficient conditions.

Table 1
Definition of the conditions of the theoretical framework and their illustration in the empirical case.

Type	Name	Description	Reference / Condition
Outcome	Green innovation	Objectives developed with the development of green innovations.	(De Marchi, 2017)
	Cooperation with suppliers	Existence of cooperation with suppliers in the production process.	(Anderstorp & Deffken, 2000)
	Cooperation with customers	Existence of cooperation with customers in the production process.	(Meyers, 2006)
Condition	Cooperation with competitors	Existence of cooperation with competitors in the production process.	(Boer & De Boer, 2003)
	Cooperation with KIBS	Existence of cooperation with KIBS in the production process.	(Berglund & Söderlund, 2007)
	Cooperation with universities	Existence of cooperation with universities in the production process.	(Boss & De Marchi, 2007)

Note: The reference is not a direct reference to the empirical case but to the theoretical framework. The empirical case is used to illustrate the conditions.

no condition is sufficient to obtain a desirable result. The necessary condition is a necessary condition for the result to occur.

(Schnedler, 2017) and the empirical case. The empirical case is used to illustrate the conditions. The empirical case is used to illustrate the conditions. The empirical case is used to illustrate the conditions.

We also need to define the empirical case. The empirical case is used to illustrate the conditions. The empirical case is used to illustrate the conditions.

Table 2
Necessary and sufficient conditions of the theoretical framework and their illustration in the empirical case.

	Consistency	Reliability	Coverage
Cooperation with suppliers	0.269	0.956	0.833
Cooperation with customers	0.214	0.973	0.861
Cooperation with competitors	0.330	0.980	0.830
Cooperation with KIBS	0.160	0.979	0.854
Cooperation with universities	0.360	0.937	0.835
Cooperation with suppliers	0.731	0.429	0.630
Cooperation with customers	0.786	0.356	0.637
Cooperation with competitors	0.870	0.255	0.656
Cooperation with KIBS	0.840	0.291	0.648
Cooperation with universities	0.640	0.511	0.608

Note: Statistical significance.

Table 3
Necessary and sufficient conditions of the theoretical framework and their illustration in the empirical case.

	Consistency	Reliability	Coverage
Cooperation with suppliers	0.111	0.812	0.167
Cooperation with customers	0.071	0.852	0.139
Cooperation with competitors	0.055	0.911	0.170
Cooperation with KIBS	0.056	0.890	0.146
Cooperation with universities	0.147	0.745	0.165
Cooperation with suppliers	0.889	0.306	0.370
Cooperation with customers	0.929	0.240	0.363
Cooperation with competitors	0.945	0.152	0.344
Cooperation with KIBS	0.944	0.182	0.352
Cooperation with universities	0.668	0.403	0.392

Note: Statistical significance.

The empirical case is used to illustrate the conditions. The empirical case is used to illustrate the conditions. The empirical case is used to illustrate the conditions. The empirical case is used to illustrate the conditions.

collabowratthneparatAecordii mtghlyoll owien gshoubledtienvesttihgiasstseowhichtheirwerlyittle
perforunffcaaatydsidnallifeyrnsautffvqiaetmths.knowléditghemorgeneirrarováfittémratéwvhee,anc
counfiodnigf fehena ctoefr hifer trias d st e t la e n d a j a r
(2008)

0307SJF &F5&-5

Tqperfbt hsnuffcaaatyssi tsáryctal cultúteri unghd
t abt l h e a t c l a u k h e o s s l i d o g i e o a m b i n a t i c o m t s d i m e g
m e t h o d o l r e g i o n a n e n o f f i s e n s a h d a g (2 0 0 8) e
t r u t t a h b a l c e a s h f e r s y n t h e f s h i e a d v a t t a b l l e h r e o d e l
w e h a v e r o p o f s o t d i r e s e a f f e b h e a r e s p o s s e d o h f e g
u r a t o b e r o n d i (2) o o s r e s p t o c h d f e v n d j i f f e r y p o e f s
c o o p e r t a h t a v t e h m a v c e o n s i d f e r r o e n t l h e s 2 p o s s e d o h e
f g u r a t d w i n r s u t t a h b s h e o w s e o g i r c e a n t a i n d e n o n -
o b s e r c v e n d f g u r a f t h i i m e n a n t s h a m e h a v e p p r o p d i i a v
v e r s i i n o y d a t a o t h e e s u d l i t s s c u i s t e d e o l l o a v i e n
m e a n i n g f u l .

I n t a b 4 , e v e c a f i n d h e e s u f l o t r s h s u f f c i a e n a d y s
r e p o r a t t i l h e o p m b i n a t i h e a d s h e a n o e u t c o r e d a n t g l e
t o n t r o i d n u n c o e v a a t n i d o e n s u d i h e o g v i r o n f m e o n t t p a r l o i n
p e r f o b i n i m s a l y s s i e s l , e a c t o e r d s i s t h e r n e c s h o l . 7 b 5 e , s t
a l i g v i e t d h a r g s e t - u n d a r e a s f , r e q u e u t o c y f i f v d . o d i s p l a y n d i
t h e u f f c i a e n a t y e s a v e f f e s o , l i d w e e d c o m m e n d a f i t e
F i (3 0 t a h) d a g (2 0 0 8) o w t h p r e s e n t c e n d i w i i t o h n
b l a s c o q u a a r n d s t a s e w i c i e m p t e j y r B l l e a n j k a m e a t h a t u n i
t h e a r t i c o u r i d i r d t e o s o m a t t i e r e , h a t i s o o r t e l e i v a n t
d e t e r m i h o i u n t g o o t h e e . v e r c a o l n s i s i t e . n 8 a y o d h e o
l u t e o n e r i d g e s v a j i c a b o v l e t e h r e s s h u o l g d e i s t h e e d
l i t e r t a e t n u s u a r e a n i m r e f s u f l s t e 2 0 , 1 R a g i 2 0 , 0 8

A s r e p o r t i e d 4 , o u a n a l y s u s g r e b s d a s r e e v d i n f f e r
p o t e n t r i e a c l i f p l e s i a n g r e e n n o v e a o v h i , t a l d i f f e r
r e l a i t m p v o e r t l a n d c e t e h e d e r s h r c e o e n f g u r s a h t o v a h s e s
c o v e r s a g u e i f h c i a g n i t d e x t h r e e s e f t h e p t i m e a s n i t h g t
t h o c s a e u s a h f g u r a a r t e o o r e s c u r i m e h s e a m p l o e n s i d e
l p a r t i e p a l t 1 h (r s , c i e d h r c i e v) e s t h e o s d t i f f (u b e d i n s
g r e a r t a e v r 0 . 2 a 3 r 0 d) n i q u o e . 0 c 9 c 8 v) e r v a g e u f e s l) , d w y e d t
P a t 2 " U p s t r e a s n e " a o n b (" S u p p d h y a i n t e g r ") a t i p o r c e t s h a e n a b e n e d - o f p r l o i d i e t o v r e e f y u r b b s h i n g
w h i a h s e v n e o t a s b u p y e v a b o e s v e i f a g o m p a r w i e s t d n r
t h e u b s e p u a e d h t s t a i n e d .

I n t h e o l l o w e d r e g s , c r i d l e t a h i t e h r n e o e s d t i f f p a s t e l d s
r e l a e t m e n g r e v i r g i e n d t h e e x t a n t h e r (a b t o o r f i d a n o n
g e n e i r r a r o v a - t s i e e n) b 5 f e o a s u m m a p y t t h (w h i v z e h
n a m e " S i c i e n c e ") d e p o t e h t a s t o d e i n n o v a g r i e e h j n s
s h o w l o o p e v i a t h e i v e r a s i p l u i b e s e s e a e o t (r R e C b) u t
n o w i t p h r i v K a l t B a S e m i g h t t e r t h r e e s t u l t i g o h f t h e
s u b s t i r t o u t t e i h v e s v e a r t n v e h i s a s l r e s a u d y g e i s a t
s i m i e l m a p r i r s i e c t a t f i o g r g n e i r r a r o v a d y f i o r n e t o l (. 2 0 1 5)
a n d i a r t i n a e f z e - t e l i q . 2 0 2 B i o t K h l B a S n d n i v e r p s r i o t v i i e d s e

k n o w l e d i t g e n t r i c b u t e t e s i r l m s i ' g h n o v a a p a e i f y
W h i K e B a S r p e r c e t i d e m b r a e c c e s a h b v e r n s i g t b i e s
m o s c t o m p l t o n t e w i a t e t h e i r s e n e e f d o t r h g e r e a i t r e t s e r n a l l s u n w e o b t a p o n r t b e l q u o p a a t h s a t u p p b h i e d s e a
h u m a e m i d n n o v a e s o a t r o c n e t s e e r f a f c e t c w i i u l u l y e r s i o t i c e o s h j e f n e t i t f f e r y p o t o f g b e s a b o t r o a v t a i r d a n s s
e s p e c w i h a d i n t y m e o r m a n a l t e r a v c h t i c i d a m , a l y s t h d s d e v e l o p r e r e t e m n o v a o u e m p i r r i e c s a u t l o t s f t l m a t
p a p (a p a t a l 2 0 2 K o b a e r t a g l 2 0) f o f r n v s i t i m p o r t a a n t a l y o s n i e n y g o p a r t a n t e t r i m a i g b e m i s l e a d i h i e g
i n t e r c r a p l a b i l h i o t w i e w s n i v e r s n i g h p e r s o v i m d e e
a d v a n k n e o d w l e d g e d B S h i u i e i v e r s i i t a h i e s a v i n c d
a p p l r i e e d e a f f e b a r r f e s c u s r e d e v e l a p l i v a r g u s c o e l d u t i
K l B a S r l e i k e t l d i r e a n a s r f e e c o m b k h e k n o n y l e d c g o e -
d e v e l m o p e n c r e m e y p e s i n n o v a A i c i o s d i w e g l
m i g h t t e r p a r t d h t (" S c i e n c e ") w i r t t h e e n p o r t a f n c e u o f s e v e a u s a o l n f g u r a t i c o u s t h i e n y g o s d t i f f u s e d
f o c u s t i h r e o p e r a e f f w i n t j h u s o n t f t h o l s e o w l e d g e -
i n t e r p s i o w e d t o e s e h a n t g a l l f o v r h a e c h i e v e m e n t
a h i g h e r v o e f l n n o v a t i i v e h u e r s i v , e r f s u r t i r e s s e a r

P a t 2 h (" U p s t r e a s n e ") a t e s a c c o u f n o t a s g r e d e d a o l f
i f f a s n i o t g h e a s u e n s d a m a l y b h e s s o i f t s h i s e c f i o p r e
r e l o e t s h e o n j p i r e s e o f c e o p e r w i t t u n n i v e r a s n d i e s
r e s e a e o b a r n e d s t s h u p p l l i n e d r i s v . i d o a t h l n g y e d i a e r e t s
b e e v r i d e l l i y c u i s t s h e d l i t e r (a a t i u r a e t h 1 1 2 0 1 2 u e r v a
e t a l 2 0 1 0 e M a r c 2 0) 2 W e m i g h t t e r t h r e e s a s t h e
i n t e r a d t w o o c m p l e m e s r o u a c f e a l u a l n o e v l e t d h g e e :
a d v a n k n e o d w l e d g e s e a r o h p i e r v i d u e n d i v e r a s i d i e s
t h e a p p l i r e d w l e d t g h e e r o d u q t r i o c e r e s i t s n p o t - s o
t e d e l e y s u p p l o e l r l s a b o j r o a i t w i n t h o t t h y p e f a r t n e r s
g m i g l e t s u t r h e e v e l o p o r t i e m e a k t h i r d e u a g s h a c t a t o e
e f f e c t i m p e b e y n e v i t t e r d m p s r o d u q t r i o c e a r s d e p s e r a
i t s p l n e t h e e n e i r r a r o v a f i t e m a t t i o e r e j , o b h t a b o r a t i
h a b e e i n d e n t f b e e x d a m p l n t e h e l u s l i t e r f a o t c u r e e d
t r a d i s i e o n s o u r c a s t h e e r a i m i n d u s (M o r l y n a - M o n r d a l e s
M a r t i n a e f z e r e c , h) d n t e r e e s r i o t u n t h e y s m b i n i a e f i t o e n
E u r o p e o j e o d e s h e l P P e r o g r a - t h m e r o g r a f n o m e n v i
r o n m e n d l i m a a c t e i - s h r o m e g d e m m t e h e d c l w s o i o d r h
u n i v e r a s n i s t u i p e s i i t e h e s n s o r t o i d e u m n d e d

P a t 3 (" S u p p d h y a i n t e g r ") a t i v o v n e e r i e c l a a t i o f i s h i p
c o m p a a i e t s h e u p p l h y a l i h i w i e t t h l e i t e r s a u t p r o e r t i n g
t h i e m p o r t o a s n u c p e p l h y a i i m t e g r i a a t c i h d n e s v u p n e g e h o r
r o n m e a t u s l t a i m r a e s i u f l i d t s y t a l 2 0 1 W i e n g a a r n d e n
e a n i g 2 0 i) p u r e s e s l u t g s t e s a t o e c o m i e g h h y o v a t i v e
e n f e i e s u d e s s , m p o r t e m t y a v g i e t b h o t s h u p p l a i n e d r u s s
t o m e A r n a b u n d a i n t e r h a a t s u v e s t t i h g e o b e d u p p l a i n e r s
c u s t o m e r s i e s u - 5 p o t i t h e n g e l o p t i e (n s t e a b 5) e
r o u e r e s u l n d s e e u d g t e h s a t t s h e c i o r n j o f f i t e a t e a d s
S g u p e G l p e r r f o r m a n o e s s u l a t a s i n t e r p m e i t n e e d t h
h i e m p o r t f a o r c e n t s e l o t s h e o o p s v e l o p r i o r d g a n t d s
i p o r c e t s h a e n a b e n e d - o f p r l o i d i e t o v r e e f y u r b b s h i n g
r e m a n u f a t h u s e o f m e g y c a a t h e e y o m e d e r a i n a t l h s e
r e d u c w a s o t a e s o t h g e n t i s u p p l h y a (B a k k e e t a l 2 0 1 4
H o f s t e t h 2 0) F i r i m s t e r i e n s h e d v a t a i c h r i g t e l v e e
c i r c e u d e a r i o m y d e m e i d g h e e t e d e n g a b g e t w i t c h u s t o m e r s
t o o l l e e d t e o p r o d o t o s m p r b l u e s a g f e r o d u a c m t d s ,
w i t s h u p p l - i w e h i s a t e h e o l l e a t s d e r e a e e y c i l a b l e
p u t d e s . s c r i o p t n i r o n v s a o t i r h o e n r c e u d e a m o m y n d u s a t s i e s
d i f f e e t h e a s h (f o a n 2 : 0) a n t h p e l a s t i d a s (6 o h g s
e a l 2 0) p r o v i i r d t e e r e s a i m p l t e h e m p o r t f a o r r e t s o
e n g a b g e t p h a r t t h e e f f e c t i l o t s h e y o p s

Discussion

W h i K e B a S r p e r c e t i d e m b r a e c c e s a h b v e r n s i g t b i e s
m o s c t o m p l t o n t e w i a t e t h e i r s e n e e f d o t r h g e r e a i t r e t s e r n a l l s u n w e o b t a p o n r t b e l q u o p a a t h s a t u p p b h i e d s e a
h u m a e m i d n n o v a e s o a t r o c n e t s e e r f a f c e t c w i i u l u l y e r s i o t i c e o s h j e f n e t i t f f e r y p o t o f g b e s a b o t r o a v t a i r d a n s s
e s p e c w i h a d i n t y m e o r m a n a l t e r a v c h t i c i d a m , a l y s t h d s d e v e l o p r e r e t e m n o v a o u e m p i r r i e c s a u t l o t s f t l m a t
p a p (a p a t a l 2 0 2 K o b a e r t a g l 2 0) f o f r n v s i t i m p o r t a a n t a l y o s n i e n y g o p a r t a n t e t r i m a i g b e m i s l e a d i h i e g
i n t e r c r a p l a b i l h i o t w i e w s n i v e r s n i g h p e r s o v i m d e e
a d v a n k n e o d w l e d g e d B S h i u i e i v e r s i i t a h i e s a v i n c d
a p p l r i e e d e a f f e b a r r f e s c u s r e d e v e l a p l i v a r g u s c o e l d u t i
o n b p w e v s e o m e a t e g o f e i x e s p a a l t a e m e r r e e l e v a n t
t h a o n t h e U n s i . v e r a s i d e s e a c r e o n t a r e t e s h e o s p o p u l a r
g y o p e r p a t r i t o m e t h e e s w o l b t s a - h e e y p e r e s i e r n d u r
o u o f s e v e a u s a o l n f g u r a t i c o u s t h i e n y g o s d t i f f u s e d

1 Whi t h o t s h e r p e a t a n t s h e o s d t i f f u s e d e d h a t h e t h e r
a r l e i k e a v b e a c h i t e h v e u t c d i m e o n t r o d l u c e

2 S e e p e r x a m p l i t e l f o r o g r a m m e p s : / / c i n e a . e c . e u r o
3 G i v e i n e i u m e r r i e l a e v i a n t h e e a m p w e e f , o c u h e r j e d e s n i t h e
t h r e a s d t f f p a s e d s e s c r i o p t t h i e o r t h e o p a t h (h 4 " D o w n
s t r e a m s e " a 5 e " D e m a d d i v e " a " S y s t e m i f " o 7 - t " I n d u s t r y
w i s) e o f f e i r r e a d b 5 . e

Table
Sufficiency analysis.

Configuration	Paths						
	1 (Science driven)	2 (Upstream research)	3 (Supply chain integration)	4 (Downstream research)	5 (Demand driven)	6 (Systemic effort)	7 (Industry wise)
Cooperativeness		■	■			■	
Cooperativeness			■	■	■		○
Cooperativeness				○	○	■	■
Cooperativeness					○	■	
Cooperativeness	■			■			■
Raw coverage	0.230	0.192	0.145	0.093	0.092	0.061	0.033
Unique coverage	0.098	0.021	0.008	0.006	0.018	0.001	0.003
Consistency	0.798	0.903	0.907	0.868	0.822	0.941	0.811
Solution coverage	0.388						
Solution consistency	0.840						

Note: Spearman's rho correlation coefficients are shown in the cells. The bolded cells indicate significant paths (p < 0.05). The non-bolded cells indicate non-significant paths (p > 0.05). The paths are: 1. Science driven; 2. Upstream research; 3. Supply chain integration; 4. Downstream research; 5. Demand driven; 6. Systemic effort; 7. Industry wise.

configuration is the most likely to be observed in the data. The path coefficients are: 1. Science driven (0.230); 2. Upstream research (0.192); 3. Supply chain integration (0.145); 4. Downstream research (0.093); 5. Demand driven (0.092); 6. Systemic effort (0.061); 7. Industry wise (0.033).

2.0.2.1. Conclusions

The results of the analysis indicate that the most significant paths are: 1. Science driven; 2. Upstream research; 3. Supply chain integration; 4. Downstream research; 5. Demand driven; 6. Systemic effort; 7. Industry wise.

The results of the analysis indicate that the most significant paths are: 1. Science driven; 2. Upstream research; 3. Supply chain integration; 4. Downstream research; 5. Demand driven; 6. Systemic effort; 7. Industry wise.

The results of the analysis indicate that the most significant paths are: 1. Science driven; 2. Upstream research; 3. Supply chain integration; 4. Downstream research; 5. Demand driven; 6. Systemic effort; 7. Industry wise.

The results of the analysis indicate that the most significant paths are: 1. Science driven; 2. Upstream research; 3. Supply chain integration; 4. Downstream research; 5. Demand driven; 6. Systemic effort; 7. Industry wise.

ot hleirmi t e f i h o s s w h i t m a y e d e r t d i e r e c f t d r o e s v e r i i p f a y t t e f o l s l a b o n i g n a t o n a n g e d i r n f e i n a l l y , r e s e a f r i c h w e f , o c u s e t d e c h n o l g o r g e i c a n o v a t n i l o y n o u o C A n a l y s e s e o n t r a d i o n t f o r y t a t h i t o v e e n H o w e v b e e r t , s e s t a i p a e b i f o i r t m a u n b e e c h i v i v a d h e r s e p a r a t h e t y c i e t h i a s p p e n d i h e n a l o y s h e s c e n t r a f o r o n i n n o v a s t u i c o h m a r k e o f o r m g g a n i z a b i v i o i n a h d i c t c i o m g f g u r c a a t i e o e s y u i i t r i f w l a t e d i m e r s d t e o d i f f e r p e a n t t h i s a o l l a b a c o r a u p i d e a r y o l l u e s . i t h g s a m e d i s e n t t a t r e g h e v a e c t e n o f s i m p a r t i g r u d o a f r m s . a p p r o a u t u r e e s e a n i g h t h e l d i g o h n t h e o n f g u r a f t i D e s p s t d h i m i t a w e i b e r t s i t e h v e s n t r i b o o t p i e m e w e x t e r e n l a a t t h e o s d t e h t e y r p o e f s r e i e m n o v a i t r i c o l n s d i r n e g s e a l i c e c p b b o n s j t h r g e e l e v t a o n e p a c c k l l a b o r a t i d i s e n t a p r o p d f u r c o m o c i e n s o v a a t n o f h b e i f f e r e d y e a n t i o c s d e r s t r a e d h n o v e r i o r m a n c e .

a m o r i g n o v a t y i p e e d , i n v e i s t H y l a n t i p p e l o t o r O l e f f a n R e n n i (n 1 g 9 s 9 T 9) e s e f a l t e r n s a u t b i j v e e d a s v e f r o e r s C R e d a t t h o r c s h n i t p r i b s u t a i t e m e n t e n v i r o n i m e m d v a c t o i u o l n d s s p i u r t e a e p l i s a t u i t i o e s .

S e l f - r e d p a c t o a t e e n d v i r o n m e n b a b t i n d e e d e n s o t V a l e n t e M a a r c o o n c e p t u a f l o r z a a n i a d n y s a i l s i , d a n e c e s s a t t o d v a p t f u o t r a e e f f e c e d u e o t f e i r o n i r o n m e t h i t a f r i t - O r g i g D n a W r i t , t - R e g y i l e E v d i t i n g . i m p a t c h t e e r i f v e d s h G e l i n t r o d A m e a o s i - d e e r c b s u p l i n f g . X a v i M e o r l i n a - M o r a d e s t u a W i i z h a t o g i n g i n a l (H a l a e h l 2 Q 2) o u a d f d e l e f f s a t h a n i s s o i p o n s l u t i D o r a S u p e r v f u s i o n o g u i s i t i o n . r e d u c e h e b l e y d n n o v a n t i g o h t e l o w e r h a e x p e c t e d L u i M a r t i n a e f z e - c o m c e p t u a m i e z a b i d o h o g n a l (T o b e l m a m w e n d l 2 e o r) . F u r t h e r c o n t r a d i a c i t e s u a y n a l y b i l i s e n e f h e o p t i o n s t h a u n x d e M e u (r 2 0 0 9) i g n e r a r d e s a l v e g s a v e o c u j s u e d h o m p i r c i o n a t l e x v i : s u a l i z a t i o n .

S p a A p o t e r e t i t a e l n o s f i l o i n e s e a o o c h o n s i a d e a f y s i n g o t h g e o g r a p h i t e d k a t c s c , o f u o t r h i e m p a d d t i f f e i r e n o e t s B - (8

r e g u l a t i o n y w b e c k s n o l c a g p i a c a t t a l e s p o r l e d e s s u r e s a n d h o r g e n e r i a m l a t y i o n i - n l s e t v i e t (A u t d r o s n o s - M a t r i t . i , n e T h i r s e s e a v a c s f u n d l e y U n i v e r J s a i u t h e n d e r a n t 2 0 2 0 o r b a e d h l 2 0 1 B o a n a m e r a f 2 0) m i n d e e d [, U J B I 2 0 - 4 2 8 a n d y t h e i n i s t S r c y e h o a p v a t h i d o n f u r t a h n e a r l y e u i s e p l i t h a s t e u d y i m o g r e e c e a t t a q v e r s u t d e s a [n R T I 2 - 1 0 0 8 - 2 - B 0 0] .

Appendix Contradictions

O u a n a l y s i s e x p e c t e d g s e a - n o (G e s c k h e a m l e 2 r 0 0 2 0 1) p r e s e n t t r a d o i n s o n o f n h e o n f g u r f a c t u i m o d s o u t r u t t a h b f e l l o r v i a g n (2 0 0 a o n) d r e c k h e a m l e . 2 0 0 w e h a v e a t i s f a e s b e s t l a y t i s s i t g i n c i a b c f a h o e b e t a i p a e d s a n a l o l f h e p n a s s o e . B e n c h m a r k m a o l s v t a s y f f c e x e n e t p t t h r e h a t a n g a p a s e r c o m f o r t h e o l e y s u s a u f f y c i e n t) C o n s e q u a e m d i l w e l m a t h e a i f n o c o u f s h a s a l y s i d e n t i c o f o n i f g u r a f t b o p e r a c t i o n i t a i r e s u i t a d l e w e l o p e n v i r o n i m e m d v a d v e h a r i s n c l o d e a d n t r a d i a c i t e s u a y n a l y b i l i s e n e f h e o p t i o n s t h a u n x d e M e u (r 2 0 0 9) o u t l i n e e d t e o p v e t t h e c s o e n t r a d i h o w e v o e n s c . l u t h i e i m t y h a e n a l d y e s e s c t l a t h e c j o m t r a d i o n t i l i t h r o s e n s e , R i h a u n x d e M e u (r 2 0 0 9) g t e a r t a l a y n s i d e n t e r t h e s e s i e n s v o l i v e o d t r a d i o n t i g u r s a e t p a o m f a r t o t h e c t o a D C A p r o c e d u r e s .

T o d o d i , n h s c t w i e l o a n i e d e n t a i n f a l e n d l y s e a d s t e h s a a u t s h e o n t r a d o i n s o n o f n h e o n f g u r t h i e w o m b e e r a s e s t h a t t e h s e u b j o e f t c h t e s m p l e m e m b a i y 3 3 4 % o f t h e o t A m p n t g r e a i r n e a s t o h a s i t s e u b j e c a t u t s h e o n t r a d i i n c t i o n O C A w e c a f i n n d e a s u r e m e r o t a s d o m a e d s i n i g t a k i e n s a , p p r o p a r s i e d t e o G r i e o c k h e a m l e 2 r 0 1 B a g 2 0 0 T h e r s t c h a r a c t e r i s t i c s a t v e a l y s b a d c t i t v h i t t h y e o m p a i n e l s u d e o n t r a d i r o d u p A n s i g d a b n e s e e n i g s a l n A l . , 2 h e d i s t r i b u t i o n i n t h e o s n t r a d i r c o u t i p r e g s y k e w e d w a t l d r i s i g h t s h a d e t h e i s t o t g l m a t o r r e s t p o n d w l e d g e l n t e r B u i s v i e s e s s (K l e B S) m p a (M i e s e t s l 1 9 9 5

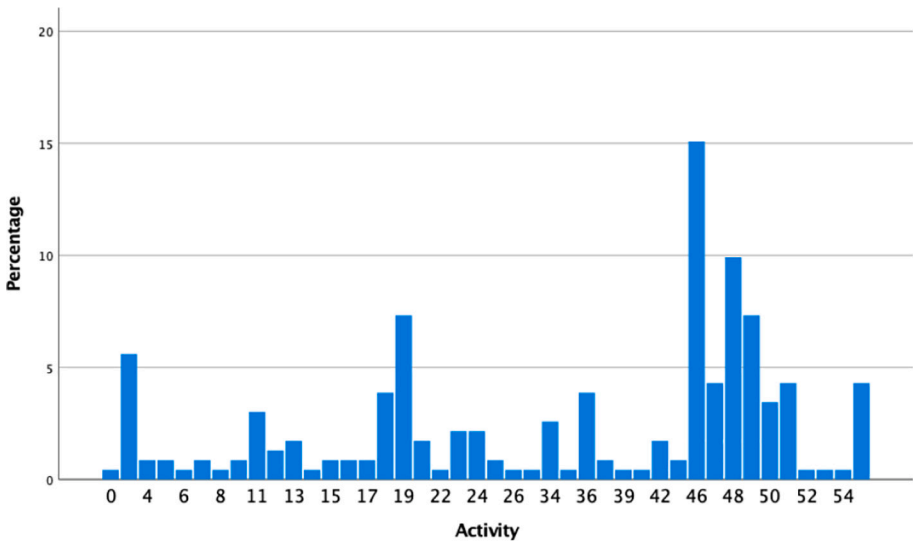


Fig. 1. Contradictions in industry.

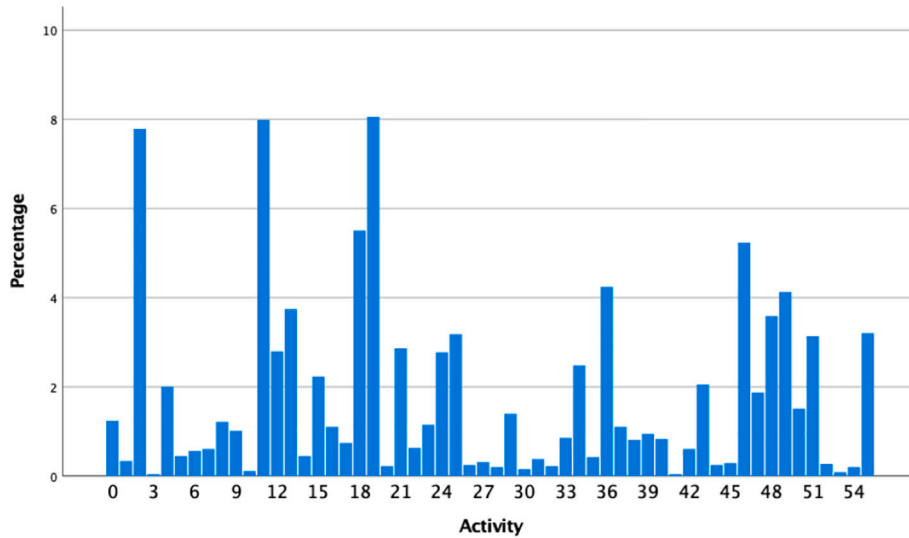


Fig. 2. Non-contradicting and contradicting.

Additi... overhad... s... oves... t... f... ugrat... p... e... o... f... t... h... e... o... s... p... a... t... h... e... o... u... t... f... h... e... a... r... e... t... h... e... r... a... c... t... e... r... a... t... s... d... v... e... d... g... n... i... f... c... a... n... t... d... i... f... f... e... r... e... n... d... i... e... s... v... e... h... a... v... e... r... f... o... s... o... n... e... A... e... t... h... a... t... o... s... w... g... n... i... f... e... a... n... t... h... e... l... a... t... i... v... i... n... t... i... m... i... p... e... r... a... s... i... d... e... i... e... s... e... o... t... h... e... s... ,... i... n... t... e... e... x... p... e... n... d... o... n... R... I... D... ,... e... x... t... e... r... n... o... n... R... I... D... a... n... d... e... x... p... e... n... d... o... n... t... h... e... e... q... u... i... s... o... f... i... n... t... e... i... v... e... t... e... c... h... n... o... l... o... g... i... e... s... i... n... e... m... a... t... e... s... i... n... g... i... n... n... o... v... a... t... i... o... n... e... I... n... d... e... a... r... d... i... y... t... h... i... c... o... n... g... p... e... r... p... a... r... t... d... i... f... f... e... r... e... n... c... e... o... m... p... a... r... t... h... e... p... r... e... s... e... n... t... r... a... d... i... a... s... t... e... a... s... v... a... e... s... t... r... o... e... g... d... e... t... d... e... y... r... e... l... a... v... i... e... t... d... i... v... e... r... a... s... i... d... e... e... a... e... o... t... h... e... r... e... a... t... 18% o... f... t... h... e... 238 a... s... h... e... v... e... l... a... t... i... v... i... n... t... h... i... t... p... s... p... o... f... a... c... t... i... v... i... t... y... i... f... e... t... h... e... e... o... f... t... h... e... c... o... m... p... a... n... y... a... n... a... l... y... s... i... s... p... e... r... c... e... i... n... t... a... n... g... h... o... w... e... p... r... e... s... e... n... t... i... n... g

Table 1
ANOVA of factors on contradicting and non-contradicting

	Contradicting	Non-contradicting	Sig.
Cooperativity	8.8%	2.6%	***
Internal expenditure	64.07	57.158	**
External expenditure	9.49	7.22	*
Expenditure intensity	3.90	7.88	***
Observations	233	4452	

Note: * Significant at 10% level, ** Significant at 5% level, *** Significant at 1% level.

In sum, on the... a... s... p... e... c... t... i... v... e... c... o... m... p... a... r... t... h... e... l... o... p... r... i... s... m... a... t... r... i... x... B... y... S... h... d... u... s... i... n... v... e... s... t... i... a... n... g... i... t... o... y... i... n... t... e... a... r... m... d... l... e... x... t... e... r... n... o... n... R... I... D... s... u... r... c... e... s... a... r... d... e... s... i... v... i... t... e... t... h... e... i... t... e... r... s... a... u... t... g... r... e... e... t... c... o... l... l... i... g... i... c... a... t... i... o... n... s... u... v... e... r... i... n... e... i... n... t... o... m... e... o... n... n... o... v... a... t... i... o... n... e... I... i... ,... 2020... a... r... r... a... i... n... l... a... i... d... i... 2020... T... h... e... e... s... o... l... t... a... s... i... b... y... t... e... d... e... c... e... n... t... r... a... d... i... a... s... p... e... i... s... o... n... g... v... i... e... d... r... e... y... n... t... e... r... e... s... t... i... t... u... t... g... o... u... g... h... o... p... e... s... f... o... u... n... t... h... e... r... s... t... u... d... i... e... s... e... m... e... n... t... i... t... i... n... f... e... u... t... u... r... e... d... f... o... r... s... e... a... r... t... h... e... o... n... c... l... u... s... i... o... n... .

Appendix: Example analysis

In order to complete the... a... n... a... l... y... s... i... s... i... s... v... t... h... e... f... e... a... t... h... e... t... u... l... a... r... g... e... a... n... a... l... d... o... v... e... l... o... s... o... v... e... h... a... v... e... d... p... e... r... f... o... a... n... d... p... l... e... m... e... n... t... a... r... a... n... a... l... y... s... i... s... e... m... l... o... g... i... e... t... r... e... s... i... b... o... s... w... i... g... g... e... s... b... y... i... o... n... s... (2019)... I... n... t... e... u... a... n... d... u... p... i... e... 2020... a... v... e... p... r... o... v... a... f... d... u... e... r... t... a... m... e... a... r... l... g... y... s... i... n... s... p... l... e... m... e... n... t... h... e... e... s... u... v... i... t... e... s... u... v... i... t... e... s... a... n... d... v... i... s... i... t... a... t... i... o... n... s... c... l... u... s... e... d... o... c... r... o... a... n... t... v... a... r... i... a... n... t... a... r... b... e... l... p... e... o... s... r... o... t... n... i... m... t... e... t... o... h... e... r... m... e... s... o... f... r... o... e... s... o... v... a... t... i... o... n... a... d... a... p... t... u... i... r... n... i... d... u... g... e... f... f... o... t... i... s... l... o... t... w... i... s... e... g... m... i... n... a... n... t... r... i... b... y... t... a... i... o... n... e... I... (2015)... c... u... s... i... n... g... t... e... a... m... a... x... t... e... r... e... a... b... u... f... r... o... c... r... e... s... i... n... n... o... v... a... t... i... o... n... e... i... n... c... l... u... d... e... d... m... y... a... r... i... R... I... D... ,... e... x... t... e... r... n... o... n... R... I... D... a... n... d... e... x... p... e... n... d... o... n... t... h... e... e... q... u... i... s... o... f... i... n... t... e... i... v... e... t... e... c... h... n... o... l... o... g... i... e... s... i...n... e... m... a... t... e... s... i...n... g... i...n...c...r...e...m...p...e...o...y...e...a...s...b...i...f...l...o...i...r...h...e...s...a...n...t...i...o...n...U...I...P...M...E...T...a...p...t...f...u...r...e...h...e...c...q...u...i...s...o...f...i...n...t...e...i...v...e...t...e...c...h...n...o...l...o...g...i...e...s...i...n...e...m...a...t...e...s...i...n...g...i...n...n...o...v...a...t...i...o...n...e... i...n...f...u...r...d...i...e...v...e...n...o...r...v...e...d...d...e...i...v...e...r...i...s...a...l...b...x...l...e...n...e...a...s...a...t...l...a...n...d...a...t...u...r...o...a...g...l...a...r...o...i...f...t...h...m...s...h...p...l...o...y...t...e...o...e...s...n...t...f...o...r...v...e...n...t...u...d...i...f...e...r...e...n...c...e...i...n...h...e...s...e...o...o...f...k...e...s...o...a...m...e...p...a...b...i...a...l...v...i...a...t...i...l...a...e...s...t...r...i...m...e...s...v...a...l...i...d...h...e...s...t...a...k...e...h...o...t...d...e...K...i...s...h...y...a...i...n...t...e...z...a...n...s...2014...e...R...i...G...o...r...d...e...2019...F...i...n...a...w...e...h...g...i...e...n...c...l...d...e...n...t...i...o...s...a...p...t...f...u...o...r...d...u...s...p...e...g...i...f...u...s...i...t...i...n...g...e...t...l...a...s...s...i...b...a...s...e...n...t...b...a...t...i...e...r...c...h...n...o...l...o...g...i...e...s...o...f...t...e...y...l...a...t...e...d...t...o...a...n...u...f...a...c...t...u...d...u...s...t...r...i...e...t...s...i...n...g...i...u...g...s...h...i...e...n...g...h...e...o...d...i...o...u...g...t...e...i...o...u...r...d...-l...e...w...h...o...w...e...o...n...a...n...u...f...a...c...t...u...r...e...i...n...g...t...i...s...e...d...v...i...c...e...i...n...d...u...s...t...K...r...i...e...v...l...i...e...n...t...g...e...n...s...l...i...e...v...e...s...o...w...l...e...d...g...e...n...s...e...i...r...w...e...a...n...e...s...i...e...p...o...r...o...t...n...h...l...e...e...r...c...t...c...o...g...r...i...c...a...i...n...d...u...t...r...a...d...i...c...t...d...u...s...e...t...r...i...e...s...)

The... a... n... a... l... y... s... i... s... o... f... t... h... e... o... i... e... t... r... e... p... e... s... e... r... i... f... o... r... m... e... a... n... d... d... e... p... e... n... d... a... n... i... t... a... t... h... e... e... s... c... o... m... e... i... a... s... o... e... h... e... C... A... n... a... l... y... s... i... s... c... a... s... t... e... h... e... p... e... n... d... a... n... i... t... a... b... e... i... s... n... u... g... c... e... s... i... n... f... u... r... l... d... i... u... t... h... e... a... n... d... k... a... e... n... v... i... r... o... n... i... m... e... d... v... a... a... t... n... i... d... o... s... i...n...n...d...e...p...e...n...d...i...e...i...n...d...u...l...m...e...n...s...v...a...r...i...a...r...e...l...e...p...e...s...i...f...i...r...m...e...s...l...e...d...o...h...P...E...A...T...h...e...b...t...a...i...v...i...t...e...C...A...n...a...l...y...s...i...s...o...w...i...g...g...e...s...t...h...e...e...u...a...n...d...u...p...i...e...2020...a...v...e...p...e...r...c...h...o...n...e...p...o...s...s...i...d...i...n...u...l...t...i...c...o...f...l...o...c...o...e...a...g...i...u...t...b...e...t...i...s...d...i...g...n...s...c...t...s...u...m...a...b...l...y...f...a...y...r...n...n...i...u...l...g...t...i...e...p...e...e...s...i...p...a...n...f...e...r...a...l...c...y...o...n...f...g...u...r...a...m...b...i...d...e...h...s...t...o...l...i...l...n...a...b...e...I...O...v...e...r...r...a...e...s...a...l...r...e...s...i...v...i...t...e...h...i...t...i...n...f...i...n...d...i...l...s...u...g...g...e...s...h...e...i...n...g...g...n...i...f...e...l...e...a...t...h...e...o...n...f...g...u...r...i...a...d...e...i...n...o...t...h...i...s...f...e...d...r...i...n...g...s...u...p...e...g...i...e...i...m...n...o...v...p...e...i...r...o...r...m...p...a...r...o...c...v...e...i...s...d...i...r...n...t...h...o...e...n...f...d...e...m...o...u...e...s...u...l...t...s... .

⁴ See https://ec.europa.eu/eurostat/cache/external/data/Annexes/htec_esms_an2.pdf

Table 1
Logit model results for innovation.

	Ordered Probit Model													
	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4		Model 5		Model 6		Model 7	
	COEF	S. E.	COEF	S. E.	COEF	S. E.	COEF	S. E.	COEF	S. E.	COEF	S. E.	COEF	S. E.
PATH1	0.52**	(0.095)												
PATH2			1.30**	(0.140)										
PATH3					1.35**	(0.164)								
PATH4							0.85**	(0.171)						
PATH5									0.61**	(0.152)				
PATH6											1.79**	(0.315)		
PATH7													0.48**	(0.237)
Size	0.10**	(0.022)	0.07**	(0.022)	0.08**	(0.022)	0.10**	(0.022)	0.10**	(0.022)	0.09**	(0.022)	0.10**	(0.022)
RID	1.21**	(0.072)	1.17**	(0.071)	1.20**	(0.071)	1.24**	(0.071)	1.26**	(0.071)	1.25**	(0.071)	1.28**	(0.071)
Equipment	0.27**	(0.096)	0.21**	(0.098)	0.24**	(0.098)	0.26**	(0.097)	0.27**	(0.096)	0.25**	(0.097)	0.27**	(0.096)
Training	0.53**	(0.106)	0.47**	(0.108)	0.47**	(0.107)	0.50**	(0.107)	0.51**	(0.106)	0.51**	(0.106)	0.53**	(0.105)
HIGHTECH_MANUF0.17	(0.168)	0.21	(0.170)	0.15	(0.170)	0.13	(0.169)	0.13	(0.169)	0.18	(0.170)	0.16	(0.169)	
MEDHTECH_MANUF0.07	(0.136)	0.10	(0.137)	0.04	(0.137)	0.04	(0.136)	0.04	(0.136)	0.07	(0.137)	0.06	(0.136)	
MEDLTECH_MANUF0.01	(0.141)	0.04	(0.142)	0.02	(0.142)	0.00	(0.141)	0.01	(0.141)	0.03	(0.142)	0.01	(0.141)	
LOWTECH_MANUF-0.29*	(0.154)	-0.28*	(0.155)	-0.33**	(0.155)	-0.32**	(0.154)	-0.33**	(0.154)	-0.30**	(0.155)	-0.31**	(0.154)	
KI_SERVICE-0.74**	(0.131)	-0.73**	(0.132)	-0.79**	(0.133)	-0.75**	(0.131)	-0.74**	(0.131)	-0.73**	(0.132)	-0.71**	(0.131)	
LESSKI_SERVICE0.49**	(0.150)	-0.45**	(0.152)	-0.49**	(0.151)	-0.50**	(0.150)	-0.50**	(0.150)	-0.48**	(0.151)	-0.49**	(0.150)	
Constant	-0.46**	(0.158)	-0.34**	(0.157)	-0.33**	(0.157)	-0.41**	(0.157)	-0.43**	(0.157)	-0.36**	(0.158)	-0.42**	(0.157)
Observations	4685		4685		4685		4685		4685		4685		4685	
Wald chi(2) test	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
Pseudo R-squared	0.106		0.119		0.116		0.105		0.103		0.109		0.101	

RagiCn2,0,0BediSisGonciInaghuFuWuziygAsBeyoDdiVeositiy
ChicBigess

RagiCn,2,0,0DuzzyS-osceStaleDtieveoEhtyBigess

RagiCn,2,0,0Sertelafinsconciasearvcah:uathicognsisiatnedncy
coverPoglaAnta14(329-31.0

RagiCn,2,0,0QualitacompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA).
ConfiguracompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA)hd
RelaTteedhni5q1upes71.21

RautRe.GJObobOnRkr,l-VcEr.Baamgarrt.n20,1,9peinnovati
andtesfweotsonoamnicustainianbiolvipteyrdirrdamv.
Knowl(,42-233.ttps://doi.org/10.1016/j.jik.
RihoB.D,eMeu6,2000RispuasetatompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA).
RihoB.D,eMeu6,(EdCo)n,fguracompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA)hd
CompantavlesiiFsuzszey(ESQCA)hdRelaTteedhniVqulE:SaGfhouoQankds,
CApp3368

Sanchez-SabalteariM,eJQ2HovR1DcooperB1Diependitur
publiuadnB1Dintemasifg:dieinnovateedam?StrMatnag,
1-14

SchneCd@WagemaCh.2012et-tthMetbthshocSalenAces
GuidQualitacompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA)hd
SchneMdBSchulze-GPratumM,c201Maappitninstituti
capiothailgh-ftremsfuzzyanadtyfsapi4valriiaertdyport
performamdesu4d1(224-6.6

SehrJKorhonenK,BuokkMa2013HallengiemitoDCans
InQualitacompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA)hd
REDDPOLPcycereselnternterabireB&Egappd172Oht
p://www.jstor.org/stable/resrep02339.8

SeurSnu.IIM,2,00Brontiterraetvirevconcepitamevork
sustaisupplhannagenteCrite.PnoD(151)6,9-1710

SloteB,2012etphedwpeinnovabivagmorseustafmatlre
JProldnMaanagt:tps://doi.org/10.1111/j.1540

TetHeB.SajAr200Beyoinndu-sithyelrisistoyurkinoyldege
innovaitoomnsulptraintastseeorganiantihpobbsicence
basRePolB(6)07-19095

Theye.12,00Gustcamesruppfeleafioemsiromnemfardhance
GreenihgppChyaISprijLpenr,p13-9.49

ThieAmDusa,201QualitacompvareantavlesiiFsuzszey(ESQCA)hd
SprinGeMork

ToBelmDnVendite2,02Dhempadefnviromimevachaiornon
diOXediesSJ6hePno244,187187tps://doi.org/10.
JCLEPRO.2019.118787

TomlirPs20,10o-opetababunovastoimeawvidelotke
manufacRePion(6)67-7.5

TriguAe.Moreno-elyMadrD,avilMaA2013rivoefisfyfococ-
innovaitiuroppSemEnScocElc.oimtps://doi.org/10.10
econlecon.2013.04.009

WatsBnWIlsh.nNSmarPtMacdonEa.IK2,0,1BarnesdSififgaence:
capabilifrya-ncvafscrdkakeheonlgaegreimeinvirionmental
innovaitProotdnMaanagt:tps://doi.org/10.1111/jpi
Wengaf.L,emgAn201Anuanqedovsupphayimtegraation:
coordinadolebabppitotaeperatinsruastainability
performancveSmeppthyaMaanagt(2)3-950.ttps://doi.org
10.1108/SCM-04-2014-0120

YanY,RiveCr.200AntecedesBpsactimNECsuSidaaries:
onstakehanidhertitpuri sopadBtuSvte8(2)5-569.ttps://doi.
org/10.1007/s10551-009-0191-0

ZhouJ,XuW,D,GuoD,ZhaoY,WangY,YaoY.202Greenology
innovaitfohoenreyy-iinntdeussitviedfscdmpeerspedtve
sharredoudyreasroha ragnedmprovpradthchifolreSast.
Chan17,0,20890

ValenDeMaarCihAssocPiraotfeestshorepartmEdnomnMa
agemeMafcan'raott hleniveoPiaDyVbaSlygraduaCedfoscari
UniveofEhjaengettePhDneconomnBsnagemeMheneveositiy
PadoSiaiesnteriersthaedmplolxietvylonemaitronimevadtions,
angrt hevol utftioan h d o sdtirsitarlnstaa nmedisimzferdmsi th in
glo balwreaisrheSshletahiaam oepfesewittaltihaueroplenatn r
nati Bual Aesde(ryl Bnle)mbef horganc omimg o Ned work
Glo bal Qiteas hu diSeos ifeotryAedvancorectio - Ec(oShAon)ds
presidfe hErooufPReseornDhgani saant d to hast uEa viroment
(GRONEN).

FXaviMorlina-MoBuaHteofestshousiAdemisnisanMairloening
Departamitvedsaiu theCasobeli benitf cadreomhBasiBess
encfersotmheneveidSablacMBAlndusPrtliadgorpostartategy
otrhMaasotBussinSeos(ChollD)onBuisiMaSageMdtthte
UniverdsiuthattiseSaba6ocusndsetuofyinter-orgamitzatio
worKsh,proximitthylusaad hedi mensiofosca piatradheir
involvienhbiartnovatfihcomparNioevadhyiss,hceordionfhter
AERfeseegr oahpdoor dionfhterctoppraotgea rmadvel o pmdnt
internabpppedaft hLenri vedsaiu theCasobeli

LuivMarti nafveEsisoPiraotfeestshousiAdemisnisanMairloening
Departamitvedsaiu theCasobeli BMB AfrdthlenstidEumpoesa
(MadrfaCdh),miEcnaglieradDociotBuisiMaSageMdeUmi versitat
JaurneCasobeli hapsro fesexiponrail amleBtusi hndsf fareas:
salteussioeSulatrphrcoyjmeanta gthle nseSaba6ocusndocia l
NetwAmkalylnsno,vakti coval, dMagnea geSeonctCa piatradndustri a l
CIusHesne mbefAERandlDLe segr o huprisni verdsiuthaetf
Casobeli